

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-298149

[ST.10/C]:

[JP 2002-298149]

出 願 人

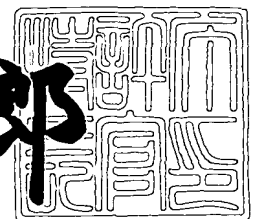
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3040653

【書類名】 特許願

【整理番号】 P4929

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 野村 博

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ鏡筒

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持環と、該支持環の内側に支持され回転を与えられる回転環と、該回転環の回転により光軸方向に進退する可動レンズ群とを有するレンズ鏡筒において、

上記支持環の内周面に、雌ヘリコイドと、該雌ヘリコイドと平行なリード溝と、上記雌ヘリコイドとは異なる光軸方向領域にあって上記リード溝に連通する周方向溝とを形成し、

上記回転環の外周面に、上記雌ヘリコイドに螺合する雄ヘリコイドと、該雄ヘリコイドとは異なる光軸方向領域に位置する回転摺動案内突起とを設け、

上記回転摺動案内突起は、雌ヘリコイドと雄ヘリコイドが螺合する回転環と支持環の光軸方向の相対位置では上記リード溝と係合して、回転する回転環を支持環に対して光軸方向へ相対移動するように案内し、雌ヘリコイドと雄ヘリコイドが螺合を解除する回転環と支持環の光軸方向の相対位置では上記周方向溝と係合して、回転環を支持環に対して光軸方向に移動させることなく回転するように案内することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】 請求項 1 記載のレンズ鏡筒において、上記支持環の周方向溝は上記雌ヘリコイドよりも光軸方向前方に位置し、上記回転環の回転摺動案内突起は上記雄ヘリコイドよりも光軸方向前方に位置しているレンズ鏡筒。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のレンズ鏡筒において、さらに、光軸方向に直進案内され上記回転環と相対回転可能かつ光軸方向に共に移動する直進環と；

上記回転環と共に回転し、上記可動レンズ群に光軸方向へ所定の移動軌跡を与えるカム溝を有するカム環と；

上記回転環が支持環に対して回転しながら光軸方向に進退する回転進退状態では、カム環を回転に応じて直進環に対して光軸方向に進退させ、上記回転環が支持環に対して定位置で回転する定位置回転状態では、カム環を直進環に対して光軸方向に相対移動させることなく定位置回転させる、直進環とカム環の間に設け

たカム環駆動案内機構と；
を有するレンズ鏡筒。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において

上記雄ヘリコイドの外周面上に形成した周面ギヤ部と；

上記回転摺動案内突起がリード溝と周方向溝のいずれに係合しているかに拘わらず上記周面ギヤ部に噛合して回転環に回転を与える、正逆に回転駆動される駆動ギヤと；
を有するレンズ鏡筒。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、上記回転環の回転により光軸方向に相対移動する可動レンズ群を少なくとも 2 つ有し、該少なくとも 2 つの可動レンズ群の光軸方向の相対移動により変倍動作を行うレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、光軸方向位置を変化させる回転繰り出し動作と光軸方向が変化しない定位置回転動作とを行う回転環を有するレンズ鏡筒に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】

カム環等の回転環を、鏡筒収納位置から撮影領域になるまでは前方に繰り出し、撮影領域になった時点で定位置回転させるタイプのレンズ鏡筒が知られている。従来、このような動作を与えるための機構は複雑で大型になりがちであった。

【0003】

【発明の目的】

本発明は、レンズ鏡筒の回転環に対し、光軸方向移動を伴う回転繰り出し及び回転収納動作と繰り出し位置での定位置回転動作とを行わせる駆動機構を、簡単かつコンパクトな構造で安価に提供することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【発明の概要】

本発明は、支持環と、該支持環の内側に支持され回転を与えられる回転環と、該回転環の回転により光軸方向に進退する可動レンズ群とを有するレンズ鏡筒において、支持環の内周面に、雌ヘリコイドと、該雌ヘリコイドと平行なリード溝と、雌ヘリコイドとは異なる光軸方向領域にあってリード溝に連通する周方向溝とを形成し、回転環の外周面に、雌ヘリコイドに螺合する雄ヘリコイドと、該雄ヘリコイドとは異なる光軸方向領域に位置する回転摺動案内突起とを設け、雌ヘリコイドと雄ヘリコイドが螺合する回転環と支持環の光軸方向の相対位置では、回転摺動案内突起がリード溝と係合して、回転する回転環を支持環に対して光軸方向へ相対移動するように案内し、雌ヘリコイドと雄ヘリコイドが螺合を解除する回転環と支持環の光軸方向の相対位置では、回転摺動案内突起が周方向溝と係合して、回転環を支持環に対して光軸方向に移動させることなく回転するように案内することを特徴としている。

【 0 0 0 5 】

支持環の周方向溝と回転環の回転摺動案内突起はそれぞれ、雌ヘリコイド、雄ヘリコイドよりも光軸方向前方に位置していることが好ましい。

【 0 0 0 6 】

本発明のレンズ鏡筒では、さらに、光軸方向に直進案内され回転環と相対回転可能かつ光軸方向に共に移動する直進環と；回転環と共に回転し、可動レンズ群に光軸方向へ所定の移動軌跡を与えるカム溝を有するカム環と；回転環が支持環に対して回転しながら光軸方向に進退する回転進退状態では、カム環を回転に応じて直進環に対して光軸方向に進退させ、回転環が支持環に対して定位置で回転する定位置回転状態では、カム環を直進環に対して光軸方向に相対移動させることなく定位置回転させるカム環駆動案内機構と；を設けてもよい。

【 0 0 0 7 】

また、雄ヘリコイドの外周面上に形成した周面ギヤ部と、回転摺動案内突起がリード溝と周方向溝のいずれに係合しているかに拘わらず周面ギヤ部に噛合して回転環に回転を与える駆動ギヤとによって回転環への回転伝達機構を構成すると

、回転伝達機構の構造が簡単となり好ましい。

【 0 0 0 8 】

本発明のレンズ鏡筒は、回転環の回転により光軸方向に相対移動する可動レンズ群を少なくとも2つ有し、この少なくとも2つの可動レンズ群の光軸方向の相対移動により変倍動作を行うズームレンズ鏡筒に適用することができる。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

〔レンズ鏡筒の全体の説明〕

まず、図1ないし図19について、本実施形態のズームレンズ鏡筒71の全体構造を説明する。この実施形態は、デジタルカメラ70用のズームレンズ鏡筒に本発明を適用した実施形態であり、撮影光学系は、物体側から順に、第1レンズ群LG1、シャッタS及び絞りA、第2レンズ群LG2、第3レンズ群LG3、ローパスフィルタ（フィルタ類）LG4及び固体撮像素子（CCD）60からなっている。撮影光学系の光軸はZ1である。この撮影光軸Z1は、ズームレンズ鏡筒71の中心軸Z0と平行であり、かつ該鏡筒中心軸Z0に対して偏心している。ズーミングは、第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2を撮影光軸Z1方向に所定の軌跡で進退させ、フォーカシングは同方向への第3レンズ群LG3の移動で行う。なお、以下の説明中で「光軸方向」という記載は、特に断りがなければ撮影光軸Z1と平行な方向を意味している。

【 0 0 1 0 】

図6及び図7に示すように、カメラボディ72内に固定環22が固定され、この固定環22の後部にCCDホルダ21が固定されている。CCDホルダ21上にはCCDペース板62を介して固体撮像素子60が支持され、固体撮像素子60の前部に、フィルタホルダ73とパッキン61を介してローパスフィルタLG4が支持されている。

【 0 0 1 1 】

固定環22内には、第3レンズ群LG3を保持するAFレンズ枠（3群レンズ枠）51が光軸方向に直進移動可能に支持されている。すなわち、固定環22とCCDホルダ21には、撮影光軸Z1と平行な一対のAFガイド軸52、53の

前端部と後端部がそれぞれ固定されており、このAFガイド軸52、53に対してそれぞれ、AFレンズ枠51に形成したガイド孔が摺動可能に嵌まっている。本実施形態では、AFガイド軸52がメインのガイド軸で、AFガイド軸53はAFレンズ枠51の回転規制用に設けられている。AFレンズ枠51に固定したAFナット54に対し、AFモータ160のドライブシャフトに形成した送りねじが螺合しており、該ドライブシャフトを回転させると、送りねじとAFナット54の螺合関係によってAFレンズ枠51が光軸方向に進退される。AFレンズ枠51は、AF枠付勢ばね55によって光軸方向の前方に付勢されている。

【0012】

図5に示すように、固定環22の上部には、ズームモータ150と減速ギヤボックス74が支持されている。減速ギヤボックス74は内部に減速ギヤ列を有し、ズームモータ150の駆動力をズームギヤ28に伝える。ズームギヤ28は、撮影光軸Z1と平行なズームギヤ軸29によって固定環22に枢着されている。ズームモータ150とAFモータ160は、固定環22の外周面に配設したレンズ駆動制御FPC（フレキシブルプリント回路）基板75を介して、カメラの制御回路により制御される。

【0013】

固定環22の内周面には、雌ヘリコイド22a、撮影光軸Z1と平行な3本の直進案内溝22b、雌ヘリコイド22aと平行な3本のリード溝22c、及び各リード溝22cの前端部に連通する周方向への回転摺動溝22dが形成されている。雌ヘリコイド22aは、回転摺動溝22dが形成されている固定環22前部の一部領域には形成されていない（図8参照）。

【0014】

ヘリコイド環18は、雌ヘリコイド22aに螺合する雄ヘリコイド18aと、リード溝22c及び回転摺動溝22dに係合する回転摺動突起18bとを外周面に有している（図4、図9）。雄ヘリコイド18a上には、撮影光軸Z1と平行なギヤ歯を有するスパギヤ部18cが形成されており、スパギヤ部18cはズームギヤ28に対して螺合する。従って、ズームギヤ28によって回転力を与えたときヘリコイド環18は、雌ヘリコイド22aと雄ヘリコイド18aが螺合

関係にある状態では回転しながら光軸方向へ進退し、ある程度前方に移動すると、雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a から外れ、回転摺動溝 2 2 d と回転摺動突起 1 8 b の係合関係によって鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向回転のみを行う。なお、雌ヘリコイド 2 2 a は、各リード溝 2 2 c を挟む一对のヘリコイド山の周方向間隔が他のヘリコイド山の周方向間隔よりも広くなっており、雄ヘリコイド 1 8 a は、この周方向間隔の広いヘリコイド山に係合するべく、回転摺動突起 1 8 b の後方に位置する 3 つのヘリコイド山 1 8 a-W が他のヘリコイド山よりも周方向に幅広になっている（図 8、図 9）。固定環 2 2 には、回転摺動溝 2 2 d と外周面とを貫通するストッパ挿脱孔 2 2 e が形成され、このストッパ挿脱孔 2 2 e に対し、撮影領域を越えるヘリコイド環 1 8 の回動を規制するための鏡筒ストッパ 2 6 が着脱可能となっている。

【 0 0 1 5 】

ヘリコイド環 1 8 の前端部内周面に形成した回転伝達凹部 1 8 d（図 4、図 1 0）に対し、第 3 外筒 1 5 の後端部から後方に突設した回転伝達突起 1 5 a（図 1 1）が嵌入されている。回転伝達凹部 1 8 d と回転伝達突起 1 5 a はそれぞれ、周方向に位置を異ならせて 3 箇所設けられており、周方向位置が対応するそれぞれの回転伝達突起 1 5 a と回転伝達凹部 1 8 d は、鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向への相対摺動は可能に結合し、該鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向には相対回動不能に結合されている。すなわち、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 は一体に回転する。また、ヘリコイド環 1 8 には、回転摺動突起 1 8 b の内径側の一部領域を切り欠いて嵌合凹部 1 8 e が形成されており、該嵌合凹部 1 8 e に嵌合する嵌合突起 1 5 b は、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合するとき、同時に回転摺動溝 2 2 d に係合する（図 6 のズームレンズ鏡筒上半断面参照）。

【 0 0 1 6 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間には、互いを光軸延長上での離間方向へ付勢する 3 つの離間方向付勢ばね 2 5 が設けられている。離間方向付勢ばね 2 5 は圧縮コイルばねからなり、その後端部がヘリコイド環 1 8 の前端部に開口するばね挿入凹部 1 8 f に収納され、前端部が第 3 外筒 1 5 のばね当付凹部 1 5 c に当接している。この離間方向付勢ばね 2 5 によって、回転摺動溝 2 2 d の前側壁

面に向けて嵌合突起 1 5 b を押圧し、かつ回転摺動溝 2 2 d の後側壁面に向けて回転摺動突起 1 8 b を押圧することで、固定環 2 2 に対する第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向のバックラッシュが除去される。

【 0 0 1 7 】

第 3 外筒 1 5 の内周面には、内径方向に突設された相対回動案内突起 1 5 d と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 5 e と、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本のローラ嵌合溝 1 5 f とが形成されている（図 4、図 1 1）。相対回動案内突起 1 5 d は、周方向に位置を異ならせて複数設けられている。ローラ嵌合溝 1 5 f は、回転伝達突起 1 5 a に対応する周方向位置に形成されており、その後端部は、回転伝達突起 1 5 a を貫通して後方へ向け開口されている。また、ヘリコイド環 1 8 の内周面には鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 8 g が形成されている（図 4、図 1 0）。この第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の結合体の内側には直進案内環 1 4 が支持される。直進案内環 1 4 の外周面には光軸方向の後方から順に、該径方向へ突出する 3 つの直進案内突起 1 4 a と、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けた相対回動案内突起 1 4 b 及び 1 4 c と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 4 d とが形成されている（図 4、図 1 2）。直進案内環 1 4 は、直進案内突起 1 4 a を直進案内溝 2 2 b に係合させることで、固定環 2 2 に対し光軸方向に直進案内される。また第 3 外筒 1 5 は、周方向溝 1 5 e を相対回動案内突起 1 4 c に係合させ、相対回動案内突起 1 5 d を周方向溝 1 4 d に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相対回動可能に結合される。周方向溝 1 5 e、1 4 d と相対回動案内突起 1 4 c、1 5 d はそれぞれ、光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。さらにヘリコイド環 1 8 も、周方向溝 1 8 g を相対回動案内突起 1 4 b に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相対回動は可能に結合される。周方向溝 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b は光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。

【 0 0 1 8 】

直進案内環 1 4 には、内周面と外周面を貫通する 3 つのローラ案内貫通溝 1 4 e が形成されている。各ローラ案内貫通溝 1 4 e は、図 1 2 に示すように、周方向へ向け形成された平行な前後の周方向溝部 1 4 e-1、1 4 e-2 と、この両周

方向溝部 1 4 e-1 及び 1 4 e-2 を接続する、上記雌ヘリコイド 2 2 a と平行なリード溝部 1 4 e-3 とを有する。それぞれのローラ案内貫通溝 1 4 e に対し、カム環 1 1 の外周面に設けたカム環ローラ 3 2 が嵌まっている。カム環ローラ 3 2 は、ローラ固定ねじ 3 2 a を介してカム環 1 1 に固定されており、周方向へ位置を異ならせて 3 つ設けられている。カム環ローラ 3 2 はさらに、ローラ案内貫通溝 1 4 e を貫通して第 3 外筒 1 5 内周面のローラ嵌合溝 1 5 f に嵌まっている。各ローラ嵌合溝 1 5 f の前端部付近には、ローラ付勢ばね 1 7 に設けた 3 つのローラ押圧片 1 7 a が嵌っている（図 1 1）。ローラ押圧片 1 7 a は、カム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 に係合するときに該カム環ローラ 3 2 に当接して後方へ押圧し、カム環ローラ 3 2 とローラ案内貫通溝 1 4 e（周方向溝部 1 4 e-1）との間のバックラッシュを取る。

【 0 0 1 9 】

以上の構造から、固定環 2 2 からカム環 1 1 までの繰り出しの態様が理解される。すなわち、ズームモータ 1 5 0 によってズームギヤ 2 8 を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、雌ヘリコイド 2 2 a と雄ヘリコイド 1 8 a の関係によってヘリコイド環 1 8 が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 はそれぞれ、周方向溝 1 4 d、1 5 e 及び 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b、1 4 c 及び 1 5 d の係合関係によって、直進案内環 1 4 に対して相対回動可能かつ回転軸方向（鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向）へは共に移動するように結合されているため、ヘリコイド環 1 8 が回転繰出されると、第 3 外筒 1 5 も同方向に回転しながら前方に繰り出され、直進案内環 1 4 はヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 と共に前方へ直進移動する。また、第 3 外筒 1 5 の回転力はローラ嵌合溝 1 5 f とカム環ローラ 3 2 を介してカム環 1 1 に伝達される。カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e にも嵌まっているため、直進案内環 1 4 に対してカム環 1 1 は、リード溝部 1 4 e-3 の形状に従って回転しながら前方に繰り出される。前述の通り、直進案内環 1 4 自体も第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動しているため、結果としてカム環 1 1 には、リード溝部 1 4 e-3 に従う回転繰出分と、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分とを合わせた光軸方向移動量が与えられる。

【 0 0 2 0 】

以上の繰出動作は雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a と螺合した状態で行われ、このとき回転摺動突起 1 8 b はリード溝 2 2 c 内を移動している。ヘリコイドによって所定量繰り出されると、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a の螺合が解除されて、やがて回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c から回転摺動溝 2 2 d 内へ入る。このとき同時に、カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-1 に入る。すると、ヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 は、ヘリコイドによる回転繰出力が作用しなくなるため、ズームギヤ 2 8 の駆動に応じて光軸方向の一定位置で回転のみを行うようになる。この状態では直進案内環 1 4 が停止し、かつカム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 内に移行したため、カム環 1 1 にも前方への移動力が与えられなくなり、カム環 1 1 は第 3 外筒 1 5 の回転に応じて一定位置で回転のみ行うようになる。

【 0 0 2 1 】

ズームギヤ 2 8 を鏡筒収納方向に回転駆動させると、以上と逆の動作が行われる。カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-2 に入るまでヘリコイド環 1 8 に回転を与えると、以上の各鏡筒部材が図 7 に示す位置まで後退する。

【 0 0 2 2 】

カム環 1 1 より先の構造をさらに説明する。直進案内環 1 4 の内周面には、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f 及び 6 つの第 2 直進案内溝 1 4 g が、それぞれ周方向に位置を異ならせて形成されている。第 1 直進案内溝 1 4 f は、6 つのうち 3 つの第 2 直進案内溝 1 4 g の両側に位置する一対の溝部からなっており、この 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f に対し、2 群直進案内環 1 0 に設けた 3 つの股状突起 1 0 a (図 3、図 1 5) が摺動可能に係合している。一方、第 2 直進案内溝 1 4 g に対しては、第 2 外筒 1 3 の後端部外周面に突設した 6 つの直進案内突起 1 3 a (図 2、図 1 7) が摺動可能に係合している。したがって、第 2 外筒 1 3 と 2 群直進案内環 1 0 はいずれも、直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内されている。

【 0 0 2 3 】

2 群直進案内環 1 0 は、第 2 レンズ群 L G 2 を支持する 2 群レンズ移動枠 8 を直進案内するための部材であり、第 2 外筒 1 3 は、第 1 レンズ群 L G 1 を支持する第 1 外筒 1 2 を直進案内するための部材である。

【 0 0 2 4 】

まず第 2 レンズ群 L G 2 の支持構造を説明する。2 群直進案内環 1 0 は、3 つの股状突起 1 0 a を接続するリング部 1 0 b から前方へ向けて、3 つの直進案内キー 1 0 c を突出させている（図 3、図 1 5）。図 6 及び図 7 に示すように、リング部 1 0 b の外縁部は、カム環 1 1 の後端部内周面に形成した周方向溝 1 1 e に対し相対回転は可能で光軸方向の相対移動は不能に係合しており、直進案内キー 1 0 c はカム環 1 1 の内側に延出されている。各直進案内キー 1 0 c は、撮影光軸 Z 1 と平行な一対のガイド面を側面に有しており、このガイド面を、カム環 1 1 の内側に支持された 2 群レンズ移動枠 8 の直進案内溝 8 a に係合させることによって、2 群レンズ移動枠 8 を軸方向に直進案内している。直進案内溝 8 a は、2 群レンズ移動枠 8 の外周面側に形成されている。

【 0 0 2 5 】

カム環 1 1 の内周面には 2 群案内カム溝 1 1 a が形成されている。図 1 4 に示すように、2 群案内カム溝 1 1 a は、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 からなっている。前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 はいずれも、同形状の基礎軌跡 α をトレースして形成されたカム溝であるが、それぞれが基礎軌跡 α 全域をカバーしているのではなく、前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 では基礎軌跡 α 上に占める領域の一部が異なっている。基礎軌跡とは、ズーム領域及び収納用領域を含む全ての鏡筒使用領域（使用領域）と、鏡筒の組立分解用領域とを含む概念上のカム溝形状である。鏡筒使用領域とは、言い換えれば、カム機構によって移動が制御される領域のことであり、カム機構の組立分解領域と区別する意味で用いられている。また、ズーム領域とは、鏡筒使用領域の中でも特にワイド端とテレ端の間の移動を制御するための領域であり、収納用領域と区別する意味で用いられている。カム環 1 1 には、一対の前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 を 1 グループとした場合、周方向に等間隔で 3 グループの 2 群案内カム溝 1 1 a が形成され

ている。

【 0 0 2 6 】

2 群案内カム溝 1 1 a に対して、2 群レンズ移動枠 8 の外周面に設けた 2 群用カムフォロア 8 b が係合している。2 群案内カム溝 1 1 a と同様に 2 群用カムフォロア 8 b も、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた一対の前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 を 1 グループとして周方向に等間隔で 3 グループが設けられており、各前方カムフォロア 8 b-1 は前方カム溝 1 1 a-1 に係合し、各後方カムフォロア 8 b-2 は後方カム溝 1 1 a-2 に係合するように光軸方向及び周方向の間隔が定められている。

【 0 0 2 7 】

2 群レンズ移動枠 8 は 2 群直進案内環 1 0 を介して光軸方向に直進案内されているため、カム環 1 1 が回転すると、2 群案内カム溝 1 1 a に従って、2 群レンズ移動枠 8 が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

【 0 0 2 8 】

2 群レンズ移動枠 8 の内側には、第 2 レンズ群 L G 2 を保持する 2 群レンズ枠 6 が支持されている。2 群レンズ枠 6 は、一対の 2 群レンズ枠支持板 3 6、3 7 に対し、2 群回転軸 3 3 を介して軸支されており、2 群枠支持板 3 6、3 7 が支持板固定ビス 6 6 によって 2 群レンズ移動枠 8 に固定されている。2 群回転軸 3 3 は撮影光軸 Z 1 と平行でかつ撮影光軸 Z 1 に対して偏心しており、2 群レンズ枠 6 は、2 群回転軸 3 3 を回転中心として、第 2 レンズ群 L G 2 の光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）と、2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 から偏心させる収納用退避位置（図 7）とに回転することができる。2 群レンズ移動枠 8 には、2 群レンズ枠 6 を上記撮影用位置で回転規制する回転規制ピン 3 5 が設けられていて、2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 によって該回転規制ピン 3 5 との当接方向へ回転付勢されている。軸方向押圧ばね 3 8 は、2 群レンズ枠 6 の光軸方向のバックラッシュ取りを行う。

【 0 0 2 9 】

2 群レンズ枠 6 は、光軸方向には 2 群レンズ移動枠 8 と一体に移動する。C C D ホルダ 2 1 には 2 群レンズ枠 6 に係合可能な位置にカム突起 2 1 a（図 4）が

前方に向けて突設されており、図 7 のように 2 群レンズ移動枠 8 が収納方向に移動して CCD ホルダ 2 1 に接近すると、該カム突起 2 1 a の先端部に形成したカム面が、2 群レンズ枠 6 に係合して上記の収納用退避位置に回動させる。

【 0 0 3 0 】

続いて第 1 レンズ群 L G 1 の支持構造を説明する。直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内された第 2 外筒 1 3 の内周面には、周方向に位置を異ならせて 3 つの直進案内溝 1 3 b が光軸方向へ形成されており、各直進案内溝 1 3 b に対し、第 1 外筒 1 2 の後端部付近の外周面に形成した 3 つの係合突起 1 2 a が摺動可能に嵌合している（図 2、図 1 7 及び図 1 8 参照）。すなわち、第 1 外筒 1 2 は、直進案内環 1 4 と第 2 外筒 1 3 を介して光軸方向に直進案内されている。また、第 2 外筒 1 3 は後端部付近の内周面に、周方向へ向かう内径フランジ 1 3 c を有し、この内径フランジ 1 3 c がカム環 1 1 の外周面に設けた周方向溝 1 1 c に摺動可能に係合することで、第 2 外筒 1 3 は、カム環 1 1 に対して相対回転可能かつ光軸方向の相対移動は不能に結合されている。一方、第 1 外筒 1 2 は、内径方向に突出する 3 つの 1 群用ローラ（カムフォロア）3 1 を有し、それぞれの 1 群用ローラ 3 1 が、カム環 1 1 の外周面に 3 本形成した 1 群案内カム溝 1 1 b に摺動可能に係合している。

【 0 0 3 1 】

第 1 外筒 1 2 内には、1 群調整環 2 を介して 1 群レンズ枠 1 が支持されている。1 群レンズ枠 1 には第 1 レンズ群 L G 1 が固定され、その外周面に形成した雄調整ねじ 1 a が、1 群調整環 2 の内周面に形成した雌調整ねじ 2 a に螺合している。この調整ねじの螺合位置を調整することによって、1 群レンズ枠 1 は 1 群調整環 2 に対して光軸方向に位置調整可能となっている。

【 0 0 3 2 】

1 群調整環 2 は外径方向に突出する一対の（図 2 には一つのみを図示）ガイド突起 2 b を有し、この一対のガイド突起 2 b が、第 1 外筒 1 2 の内周面側に形成した一対の 1 群調整環ガイド溝 1 2 b に摺動可能に係合している。1 群調整環ガイド溝 1 2 b は撮影光軸 Z 1 と平行に形成されており、該 1 群調整環ガイド溝 1 2 b とガイド突起 2 b の係合関係によって、1 群調整環 2 と 1 群レンズ枠 1 の結

合体は、第 1 外筒 1 2 に対して光軸方向の前後移動が可能になっている。第 1 外筒 1 2 にはさらに、ガイド突起 2 b の前方を塞ぐように、1 群抜止環 3 が抜止環固定ビス 6 4 によって固定されている。1 群抜止環 3 のばね受け部 3 a とガイド突起 2 b との間には、圧縮コイルばねからなる 1 群付勢ばね 2 4 が設けられ、該 1 群付勢ばね 2 4 によって 1 群調整環 2 は光軸方向後方に付勢されている。1 群調整環 2 は、その前端部付近の外周面に突設した係合爪 2 c を、1 群抜止環 3 の前面（図 2 に見えている側の面）に係合させることによって、第 1 外筒 1 2 に対する光軸方向後方への最大移動位置が規制される（図 6 の上半断面参照）。一方、1 群付勢ばね 2 4 を圧縮させることによって、1 群調整環 2 は光軸方向前方に若干量移動することができる。

【 0 0 3 3 】

第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間には、シャッタ S と絞り A を有するシャッタユニット 7 6 が支持されている。シャッタユニット 7 6 は、2 群レンズ移動枠 8 の内側に支持されており、シャッタ S と絞り A は、第 2 レンズ群 L G 2 との空気間隔が固定となっている。シャッタユニット 7 6 を挟んだ前後位置には、シャッタ S と絞り A を駆動する 2 つのアクチュエータ（不図示）が、それぞれ一つずつ配置されており、シャッタユニット 7 6 からはこれらアクチュエータをカメラの制御回路と接続するための露出制御 F P C（フレキシブルプリント回路）基板 7 7 が延出されている。

【 0 0 3 4 】

第 1 外筒 1 2 の前端部には、シャッタ S とは別に、非撮影時に撮影開口を閉じて撮影光学系（第 1 レンズ群 L G 1）を保護するためのレンズバリヤ機構が設けられる。レンズバリヤ機構は、鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心した位置に設けた回動軸を中心として回動可能な一対のバリヤ羽根 1 0 4 及び 1 0 5 と、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 を閉じ方向に付勢する一対のバリヤ付勢ばね 1 0 6 と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心として回動可能で所定方向の回動によってバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に係合して開かせるバリヤ駆動環 1 0 3 と、該バリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向に回動付勢するバリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 と、バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 とバリヤ駆動環 1 0 3 の間に位置するバリヤ押さえ板 1 0 2 とを備えている。

。バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 の付勢力はバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力よりも強く設定されており、ズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域（図 6）に繰り出されているときには、バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放用の角度位置に保持して、バリヤ付勢ばね 1 0 6 に抗してバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 が開かれる。そしてズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域から収納位置（図 7）へ移動する途中で、カム環 1 1 のバリヤ駆動環押圧面 1 1 d（図 3、図 1 3）がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向と反対方向に強制回転させ、バリヤ駆動環 1 0 3 がバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に対する係合を解除して、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 がバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力によって閉じられる。レンズバリヤ機構の前部は、バリヤカバー 1 0 1（化粧板）によって覆われている。

【0035】

以上の構造のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体的な繰出及び収納動作を、図 6、図 7 及び図 1 9 を参照して説明する。図 1 9 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の主要な部材の関係を概念的に示したものであり、各部材の符号の後の括弧内の「S」は固定部材、「L」は光軸方向の直線移動のみ行う部材、「R」は回転のみ行う部材、「RL」は回転しながら光軸方向に移動する部材であることをそれぞれ意味している。また、括弧内に二つの記号が併記されている部材は、繰出時及び収納時にその動作態様が切り換わることを意味している。

【0036】

カム環 1 1 が収納位置から定位置回転状態に繰り出される段階までは既に説明しているので簡潔に述べる。図 7 の鏡筒収納状態では、ズームレンズ鏡筒 7 1 はカメラボディ 7 2 内に完全に格納されており、カメラボディ 7 2 の前面は、ズームレンズ鏡筒 7 1 が突出しないフラット形状になっている。この鏡筒収納状態からズームモータ 1 5 0 によりズームギヤ 2 8 を繰出方向に回転駆動させると、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 の結合体がヘリコイド（雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a）に従って回転繰出される。直進案内環 1 4 は、第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動する。このとき、第 3 外筒 1 5 により回転力が付与されるカム環 1 1 は、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分と、該直進案内環 1 4 との間に設けたリード構造（カム環ローラ 3 2、リード溝部 1

4 e-3) による繰出分との合成移動を行う。ヘリコイド環 1 8 とカム環 1 1 が前方の所定位置まで繰り出されると、それぞれの回転繰出構造（ヘリコイド、リード）の機能が解除されて、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とした周方向回転のみを行うようになる。

【 0 0 3 7 】

カム環 1 1 が回転すると、その内側では、2 群直進案内環 1 0 を介して直進案内された 2 群レンズ移動枠 8 が、2 群用カムフォロア 8 b と 2 群案内カム溝 1 1 a の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。図 7 の鏡筒収納状態では、2 群レンズ移動枠 8 内の 2 群レンズ枠 6 は、CCD ホルダ 2 1 に突設したカム突起 2 1 a の作用によって、2 群光軸 Z 2 が撮影光軸 Z 1 から偏心する収納用退避位置に保持されており、該 2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ移動枠 8 がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起 2 1 a から離れて、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 の付勢力によって 2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）に回転する。以後、ズームレンズ鏡筒 7 1 を再び収納位置に移動させるまでは、2 群レンズ枠 6 は撮影用位置に保持される。

【 0 0 3 8 】

また、カム環 1 1 が回転すると、該カム環 1 1 の外側では、第 2 外筒 1 3 を介して直進案内された第 1 外筒 1 2 が、1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【 0 0 3 9 】

すなわち、撮像面（CCD 受光面）に対する第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の繰出位置はそれぞれ、前者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する第 1 外筒 1 2 のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する 2 群レンズ移動枠 8 のカム繰出量との合算値として決まる。ズームは、この第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸 Z 1 上を移動することにより行われる。図 7 の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図 6 の下半断面に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ 1 5 0 を鏡筒繰出方向に駆動させると、同図の上半断面に示すテレ端の

繰出状態となる。図 6 から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 は、ワイド端では第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間隔が大きく、テレ端では、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 が互いの接近方向に移動して間隔が小さくなる。このような第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の空気間隔の変化は、2 群案内カム溝 1 1 a と 1 群案内カム溝 1 1 b の軌跡によって与えられるものである。このテレ端とワイド端の間のズーム領域（ズーミング使用領域）では、カム環 1 1、第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 は、前述の定位置回転のみを行い、光軸方向へは進退しない。

【 0 0 4 0 】

ズーム領域では、被写体距離に応じて A F モータ 1 6 0 を駆動することにより、第 3 レンズ群 L G 3（A F レンズ棒 5 1）が撮影光軸 Z 1 に沿って移動してフォーカシングがなされる。

【 0 0 4 1 】

ズームモータ 1 5 0 を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒 7 1 は、前述の繰り出し時とは逆の収納動作を行い、カメラボディ 7 2 の内部に完全に格納される収納位置（図 7）まで移動される。この収納位置への移動の途中で、2 群レンズ棒 6 がカム突起 2 1 a によって収納用退避位置に回動され、2 群レンズ移動棒 8 と共に後退する。ズームレンズ鏡筒 7 1 が収納位置まで移動されると、第 2 レンズ群 L G 2 は、光軸方向において第 3 レンズ群 L G 3 やローパスフィルタ L G 4 と同位置に格納される（鏡筒の径方向に重なる）。この収納時の第 2 レンズ群 L G 2 の退避構造によってズームレンズ鏡筒 7 1 の収納長が短くなり、図 7 の左右方向におけるカメラボディ 7 2 の厚みを小さくすることが可能となっている。

【 0 0 4 2 】

デジタルカメラ 7 0 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 に連動してするズームファインダを備えている。ズームファインダは、ファインダギヤ 3 0 をスパーギヤ部 1 8 c に噛合させてヘリコイド環 1 8 から動力を得ており、該ヘリコイド環 1 8 がズーム領域において前述の定位置回転を行うと、その回転力を受けてファインダギヤ 3 0 が回転する。ファインダ光学系は、対物窓 8 1 a、第 1 の可動変倍レンズ

8 1 b、第 2 の可動変倍レンズ 8 1 c、プリズム 8 1 d、接眼レンズ 8 1 e、接眼窓 8 1 f を有し、第 1 と第 2 の可動変倍レンズ 8 1 b、8 1 c をファインダ対物系の光軸 Z 3 に沿って所定の軌跡で移動させることで変倍を行う。ファインダ対物系の光軸 Z 3 は、撮影光軸 Z 1 と平行である。可動変倍レンズ 8 1 b 及び 8 1 c の保持枠は、ガイドシャフト 8 2 によって光軸 Z 3 方向に移動可能に直進案内され、かつガイドシャフト 8 2 と平行なシャフトねじから駆動力を受けるようになっている。このシャフトねじとファインダギヤ 3 0 の間に減速ギヤ列が設けられており、ファインダギヤ 3 0 が回転するとシャフトねじが回転し、可動変倍レンズ 8 1 b、8 1 c が進退する。以上のズームファインダの構成要素は、図 5 に示すファインダユニット 8 0 としてサブアッシされ、固定環 2 2 の上部に取り付けられる。

【 0 0 4 3 】

[本発明の特徴部分の説明]

以上のようにズームレンズ鏡筒 7 1 では、図 7 の鏡筒収納状態から図 6 の使用状態（ズーム領域）に至る途中までは、カム環 1 1 を前方へ回転繰出させ、使用状態においてはカム環 1 1 を光軸方向に移動させることなく定位置で回転させる。前述の通り、カム環 1 1 のこの動作には、ヘリコイド環（回転環）1 8 と固定環（支持環）2 2 が関係しており、固定環 2 2 に対するヘリコイド環 1 8 の動作態様を図 2 0 ないし図 2 9 を参照して説明する。

【 0 0 4 4 】

図 2 4 ないし図 2 8 に示すように、固定環 2 2 の内周面に形成した 3 つのリード溝 2 2 c はそれぞれ、周方向に離間して対向する一对の回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B を有し、ヘリコイド環 1 8 の 3 つの回転摺動突起（回転摺動案内突起）1 8 b はそれぞれ、回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B の周方向間隔に対応する一对の側方摺動面 1 8 b-A、1 8 b-B を有している。リード溝 2 2 c の回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B は、雌ヘリコイド 2 2 a のヘリコイド山と平行な方向に向けて形成されていて、回転摺動突起 1 8 b の側方摺動面 1 8 b-A、1 8 b-B は、各回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B に摺接可能な形状となっている。なお、1 つの回転摺動突起 1 8 b のみは、鏡筒ストッパ 2 6 に当接

させるために、側方摺動面 18b-A の一部を切り欠いて光軸と並行なストッパ当接面 18b-E が形成されている。また、リード溝 22c に続く 3 つの回転摺動溝（周方向溝）22d ではそれぞれ、光軸方向に離間して対向する一対の平行な回転案内面 22d-A、22d-B を有し、ヘリコイド環 18 側の 3 つの回転摺動突起 18b はそれぞれ、回転案内面 22d-A、22d-B に摺接可能な前方摺動面 18b-C と後方摺動面 18b-D を有している。

【0045】

図 20 及び図 24 に示す鏡筒収納状態では、ヘリコイド環 18 の回転摺動突起 18b は固定環 22 のリード溝 22c に係合しており、側方摺動面 18b-A、18b-B がそれぞれ回転案内面 22c-A、22c-B に当接している。この鏡筒収納状態では、回転摺動突起 18b とリード溝 22c の係合に加え、雄ヘリコイド 18a と雌ヘリコイド 22a も螺合状態にある。したがって、スパーギヤ部 18c に噛合するズームギヤ（駆動ギヤ）28 によって鏡筒繰出方向（図 20 の上方）の回転をヘリコイド環 18 に与えると、ヘリコイド環 18 は、雄ヘリコイド 18a と回転摺動突起 18b がそれぞれ雌ヘリコイド 22a とリード溝 22c による案内を受けて、光軸方向前方（同図左方）に移動する。このヘリコイド環 18 の回転繰出は、回転摺動突起 18b がリード溝 22c 内に位置する間継続される。

【0046】

前述の通り、ヘリコイド環 18 が光軸方向前方に移動すると、周方向溝 18g と相対回転案内突起 14b の係合関係によって、直進案内環 14 もヘリコイド環 18 と共に光軸方向前方に移動され、直進案内環 14 に支持されたカム環 11 にも前方への移動が与えられる。また、ヘリコイド環 18 の回転力は第 3 外筒 15 を介してカム環 11 に伝達され、該カム環 11 は、ローラ案内貫通溝 14e のリード溝部 14e-3 とカム環ローラ 32 の関係によって、直進案内環 14 に対して光軸方向前方に繰り出される。さらに、カム環 11 が回転すると、該カム環 11 に形成した 1 群案内カム溝 11b と 2 群案内カム溝 11a に従って第 1 レンズ群（可動レンズ群）LG1 と第 2 レンズ群（可動レンズ群）LG2 が所定の軌跡で光軸方向に相対移動する。

【 0 0 4 7 】

回転摺動突起 1 8 b は、リード溝 2 2 c の最前部まで移動すると、リード溝 2 2 c から脱して回転摺動溝 2 2 d 内に入る。雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a は、この時点で互いの螺合を解除するように、光軸方向の形成領域が設定されている。具体的には、固定環 2 2 の内周面上では、回転摺動溝 2 2 d の後部に雌ヘリコイド 2 2 a が形成されていない無ヘリコイド領域が形成され、この無ヘリコイド領域の光軸方向への幅は、光軸方向への雄ヘリコイド 1 8 a の形成領域よりも大きくなるように設定されている。一方、ヘリコイド環 1 8 の外周面上では、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合するとき、その後方の雄ヘリコイド 1 8 a が上記の無ヘリコイド領域内に位置するように、雄ヘリコイド 1 8 a と回転摺動突起 1 8 b の光軸方向間隔が定められている。したがって、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合する時点で、回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c による案内を受けなくなると共に、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a の螺合も解除され、回転するヘリコイド環 1 8 に対して光軸方向への繰出力が作用しなくなる。以後は、鏡筒繰出方向へのズームギヤ 2 8 の回転に応じて、ヘリコイド環 1 8 は周方向への回転のみを行うようになる。図 2 1 に示すように、ズームギヤ 2 8 は、ヘリコイド環 1 8 が定位置回転に以降した後もスパークギヤ部 1 8 c との嚙合を維持しており、回転繰出時に引き続いてヘリコイド環 1 8 に対して回転を与えることができる。

【 0 0 4 8 】

ヘリコイド環 1 8 が定位置回転を行うようになり、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d 内を若干進んだ図 2 1 及び図 2 5 の状態が、ズームレンズ鏡筒 7 1 のワイド端である。図 2 5 に示すように、ワイド端では、回転摺動突起 1 8 b の前後端を形成する平行な前方摺動面 1 8 b - C と後方摺動面 1 8 b - D が、回転摺動溝 2 2 d の前後の回転案内面 2 2 d - A、2 2 d - B に挟まれているため、ヘリコイド環 1 8 は光軸方向への移動が規制されている。

【 0 0 4 9 】

ワイド端からヘリコイド環 1 8 を繰出方向に回転させると、前後の摺動面 1 8 b - C、1 8 b - D が回転案内面 2 2 d - A、2 2 d - B の案内を受けて、回転摺動

突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d の終端方向に移動し、やがて図 2 2 及び図 2 6 に示すテレ端位置に達する。ワイド端からテレ端までの間、回転摺動突起 1 8 b と回転摺動溝 2 2 d の係合が維持されているので、ヘリコイド環 1 8 は固定環 2 2 に対する光軸方向移動が規制され、回転のみを行う。なお、図 2 9 に示すように、ヘリコイド環 1 8 は離間方向付勢ばね 2 5 によって光軸方向後方、すなわち後方摺動面 1 8 b-D を回転案内面 2 2 d-B に当接させる方向に付勢されているため、ヘリコイド環 1 8 の回転案内は、主として後方摺動面 1 8 b-D と回転案内面 2 2 d-B の摺接関係によってなされる。

【 0 0 5 0 】

ヘリコイド環 1 8 が定位置回転を行うとき、カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-1 内に位置しているため、カム環 1 1 も直進案内環 1 4 に対して光軸方向には移動せずに定位置で回転する。すなわち、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 は、2 群案内カム溝 1 1 a と 1 群案内カム溝 1 1 b のズーム領域に従って所定の軌跡で光軸方向に相対移動し、ズーミングが行われる。

【 0 0 5 1 】

テレ端よりもさらにヘリコイド環 1 8 を繰出方向に回転させ、図 2 3 及び図 2 7 に示すように回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d の終端部に達すると、第 3 外筒 1 5、第 2 外筒 1 3 及び第 1 外筒 1 2 などを前方に抜き取ることが可能な鏡筒分解状態となる。但し、ストッパ挿脱孔 2 2 e に鏡筒ストッパ 2 6 を装着しているときには、1 つの回転摺動突起 1 8 b のストッパ当接面 1 8 b-E が鏡筒ストッパ 2 6 に当接して当該分解位置への回動が規制されるので、鏡筒ストッパ 2 6 を取り外さない限り鏡筒分解状態にはならない。

【 0 0 5 2 】

テレ端からヘリコイド環 1 8 を鏡筒収納方向（図 2 2 の下方）に回転させると、回転摺動突起 1 8 b が、回転摺動溝 2 2 d 内をリード溝 2 2 c との接続部方向へ移動する。図 2 1 及び図 2 5 のワイド端位置を過ぎてさらに収納方向の回転を継続すると、回転摺動突起 1 8 b の側方摺動面 1 8 b-B がリード溝 2 2 c の回転繰出案内面 2 2 c-B に当接する。すると、ヘリコイド環 1 8 を回転繰出案内

面 2 2 c-B に沿って光軸方向後方へ移動させる分力が生じ、回転繰出時とは逆に、ヘリコイド環 1 8 は回転しながら光軸方向後方へ移動を始める。回転摺動突起 1 8 b とリード溝 2 2 c の関係によってヘリコイド環 1 8 が光軸方向後方に若干量移動すると、雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a に再び螺合し、以後は雄ヘリコイド 1 8 a と回転摺動突起 1 8 b がそれぞれ雌ヘリコイド 2 2 a とリード溝 2 2 c による案内を受けて、ヘリコイド環 1 8 の回転収納動作が行われる。

【 0 0 5 3 】

ヘリコイド環 1 8 が光軸方向後方へ移動すると、直進案内環 1 4 も共に後方へ移動し、該直進案内環 1 4 に支持されるカム環 1 1 も後方へ移動される。また、ヘリコイド環 1 8 が定位置回転から回転収納動作に切り換わる時、カム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 からリード溝部 1 4 e-3 内に移動して、カム環 1 1 は直進案内環 1 4 に対して回転しながら光軸方向後方へ相対移動する。

【 0 0 5 4 】

以上のように、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 では、ヘリコイド環 1 8 と固定環 2 2 の対向周面に設けた凹凸部からなる雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a、回転摺動案内突起 1 8 b、リード溝 2 2 c 及び回転摺動溝 2 2 d のみによって、光軸方向移動を伴う回転繰出（及び回転収納）動作と光軸方向移動を伴わない定位置回転の両方をヘリコイド環 1 8 に与えることができる。ヘリコイド嵌合は構造がシンプルで駆動精度に関する信頼性が高い。また、ヘリコイド嵌合では与えることができない定位置回転を与えるための回転摺動案内突起 1 8 b や回転摺動溝 2 2 d も、ヘリコイド嵌合と同様に凹凸部からなるシンプルな構造であり、しかもヘリコイドの形成面と同じ周面に形成されているため特別な配置スペースを要しない。従って、簡単かつコンパクトで安価な構造によって、回転繰出（及び収納）動作と繰出位置での定位置回転動作とを与えることができる。

【 0 0 5 5 】

ズームギヤ 2 8 は、ヘリコイド環 1 8 の移動位置に関わらず常にスパーギヤ部 1 8 c と噛合することが可能な光軸方向長さに形成されているため、ヘリコイド環 1 8 の回転繰出と定位置回転のいずれの状態においても単一のズームギヤ 2 8

によって回転を与えることができる。つまり、複雑な動きを行うヘリコイド環 1 8 に対する回転伝達機構が簡単かつコンパクトに構成されており、ヘリコイド環 1 8 及びその内部構造物を高い精度で駆動させることができる。

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 は、ズームギヤ 2 8 と回転摺動突起 1 8 b の配置関係についても特徴を有する。図 2 8 に示すように、回転摺動突起 1 8 b は、雌ヘリコイド 2 2 より深いリード溝 2 2 c に嵌合するので、雄ヘリコイド 1 8 a よりも外径方向への突出量が大きくなっている。一方、図 2 9 に示すように、ズームギヤ 2 8 は、雄ヘリコイド 1 8 a 上に形成したスパーギヤ部 1 8 c に係合する関係上、その外縁部が固定環 2 2 の内周面（雌ヘリコイド 2 2 a の底部）よりも内径方向に突出している。つまり、ズームギヤ 2 8 と回転摺動突起 1 8 b の径方向位置は、仮に回転摺動突起 1 8 b を固定環 2 2 の内周面に沿う方向へ自由に移動させた場合、互いに干渉する関係にある。しかし、図 2 4 ないし図 2 7 に示すように、本実施形態のズームギヤ 2 8 は、周方向において複数のリード溝 2 2 c の間に位置し、かつ回転摺動溝 2 2 d と光軸方向位置を異ならせて位置しており、回転摺動突起 1 8 b の移動軌跡とは重ならないように軸支されている。よって、回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c 及び回転摺動溝 2 2 d 内のいずれに係合しているかに拘わらず、ズームギヤ 2 8 と干渉することがない。

【 0 0 5 7 】

本実施形態とは異なり、回転摺動突起 1 8 b の外径方向への突出量を雄ヘリコイド 1 8 a より相対的に小さくすることでも、回転摺動突起 1 8 b とズームギヤ 2 8 の干渉を避けることは可能である。しかし、例えば回転摺動突起 1 8 b の突出量を小さくした場合、回転摺動溝 2 2 d との係合量が小さくなり、ヘリコイド環 1 8 の定位置回転時の回転安定性が損なわれるおそれが出てくる。また、回転摺動突起 1 8 b の突出量は変えずに雄ヘリコイド 1 8 a 側の突出量を大きくした場合、これに応じて固定環 2 2 やズームギヤ 2 8 の径方向位置が外径側にずれることになるので、レンズ鏡筒全体が大径化してしまう。つまり、回転摺動突起 1 8 b や雄ヘリコイド 1 8 a の径方向サイズを変化させるという解決方法では、ヘリコイド環 1 8 の駆動安定性や鏡筒のコンパクト化が犠牲になるおそれがある。

これに対し、図 2 4 ないし図 2 7 に示す本実施形態のズームギヤ 2 8 と回転摺動突起 1 8 b の配置関係によれば、こうした不具合を伴うことなく互いの干渉を防ぐことができる。

【 0 0 5 8 】

以上、図示実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。例えば実施形態では、ヘリコイド環 1 8 と固定環 2 2 の関係に加えて、さらに直進案内環 1 4 とカム環 1 1 の間にも、該カム環 1 1 に回転繰出動作と定位置回転動作を選択して与える機構（ローラ案内貫通溝 1 4 e とカム環ローラ 3 2）が設けられている。これによりカム環 1 1 には、ヘリコイド環 1 8 による回転繰出量に加えて、直進案内環 1 4 に対するカム環 1 1 自身の回転繰出量も付与されるので、収納位置から使用状態までのカム環 1 1 の繰出量を大きくすることができる。しかし、直進案内環 1 4 とカム環 1 1 の間の回転繰出機構を省略し、カム環 1 1 に対しヘリコイド環 1 8 による繰出量のみを与えるような態様であっても、本発明は適用可能である。

【 0 0 5 9 】

また、実施形態では、ヘリコイド環 1 8 において回転摺動突起 1 8 b を雄ヘリコイド 1 8 a よりも光軸方向前方に形成し、固定環 2 2 において回転摺動溝 2 2 d を雌ヘリコイド 2 2 a よりも光軸方向前方に形成しているが、この位置関係を逆にして、雄ヘリコイドと雌ヘリコイドがそれぞれ、回転摺動突起と周方向溝（回転摺動溝）よりも光軸方向前方に位置するような態様にすることも可能である。

【 0 0 6 0 】

また実施形態はズームレンズ鏡筒に関するが、本発明は単焦点のレンズ鏡筒にも適用することができる。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

以上のように本発明のレンズ鏡筒によれば、回転環に対して光軸方向への移動を伴う回転繰出及び回転収納動作と、繰出位置での定位置回転動作とを行わせるための駆動機構を、簡単かつコンパクトな構造で安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のカム繰出機構を適用したズームレンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図 2】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 1 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 3】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 2 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 4】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、固定環から第 3 外筒までの繰出機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 5】

図 1 のズームレンズ鏡筒に、ズームモータとファインダユニットを加えた完成状態の斜視図である。

【図 6】

図 1 のズームレンズ鏡筒のワイド端とテレ端を示す、該ズームレンズ鏡筒を搭載したカメラの縦断面図である。

【図 7】

図 6 カメラの鏡筒収納状態の縦断面図である。

【図 8】

固定環の平面図である。

【図 9】

ヘリコイド環の平面図である。

【図 10】

ヘリコイド環の内周面側の構成要素を透視して示す平面図である。

【図 11】

第 3 外筒の平面図である。

【図 1 2】

直進案内環の平面図である。

【図 1 3】

カム環の平面図である。

【図 1 4】

カム環の内周面側の 2 群案内カム溝を透視して示す平面図である。

【図 1 5】

直進案内環の平面図である。

【図 1 6】

2 群レンズ移動枠の平面図である。

【図 1 7】

第 2 外筒の平面図である。

【図 1 8】

第 1 外筒の平面図である。

【図 1 9】

本実施形態のズームレンズ鏡筒の主要な部材の関係を概念的に示す図である。

【図 2 0】

鏡筒収納状態におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す平面図である。

【図 2 1】

ワイド端におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す平面図である。

【図 2 2】

テレ端におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す平面図である。

【図 2 3】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す平面図である。

【図 2 4】

鏡筒収納状態におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の平面図である。

【図 2 5】

ワイド端におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の平面図である。

【図 2 6】

テレ端におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の平面図である。

【図 2 7】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の平面図である。

【図 2 8】

図 2 4 の XXVIII-XXVIII 断面線に沿うヘリコイド環と固定環の断面図である。

【図 2 9】

図 2 1 の XXIX-XXIX 断面線に沿うヘリコイド環付近の断面図である。

【符号の説明】

LG 1 第 1 レンズ群（可動レンズ群）

LG 2 第 2 レンズ群（可動レンズ群）

LG 3 第 3 レンズ群

LG 4 ローパスフィルタ

S シャッター

A 絞り

Z 0 鏡筒中心軸

Z 1 撮影光軸

Z 2 2 群光軸

Z 3 ファインダ対物系の光軸

1 1 群レンズ枠

1 a 雄調整ねじ

- 2 1 群調整環
 - 2 a 雌調整ねじ
 - 2 b ガイド突起
 - 2 c 係合爪
- 3 1 群抜止環
 - 3 a ばね受け部
- 6 2 群レンズ枠
- 8 2 群レンズ移動枠
 - 8 a 直進案内溝
 - 8 b 2 群用カムフォロア
 - 8 b-1 前方カムフォロア
 - 8 b-2 後方カムフォロア
- 1 0 2 群直進案内環
 - 1 0 a 股状突起
 - 1 0 b リング部
 - 1 0 c 直進案内キー
- 1 1 カム環
 - 1 1 a 2 群案内カム溝
 - 1 1 a-1 前方カム溝
 - 1 1 a-2 後方カム溝
 - 1 1 b 1 群案内カム溝
 - 1 1 c 1 1 e 周方向溝
 - 1 1 d バリヤ駆動環押圧面
- 1 2 第 1 外筒
 - 1 2 a 係合突起
 - 1 2 b 1 群調整環ガイド溝
- 1 3 第 2 外筒
 - 1 3 a 直進案内突起
 - 1 3 b 直進案内溝

- 1 3 c 内径フランジ
- 1 4 直進案内環
 - 1 4 a 直進案内突起
 - 1 4 b 1 4 c 相対回動案内突起
 - 1 4 d 周方向溝
 - 1 4 e ローラ案内貫通溝
 - 1 4 e-1 1 4 e-2 周方向溝部
 - 1 4 e-3 リード溝部
 - 1 4 f 第 1 直進案内溝
 - 1 4 g 第 2 直進案内溝
- 1 5 第 3 外筒
 - 1 5 a 回転伝達突起
 - 1 5 b 嵌合突起
 - 1 5 c ばね当付凹部
 - 1 5 d 相対回動案内突起
 - 1 5 e 周方向溝
 - 1 5 f ローラ嵌合溝
- 1 7 ローラ付勢ばね
 - 1 7 a ローラ押圧片
- 1 8 ヘリコイド環（回転環）
 - 1 8 a 雄ヘリコイド
 - 1 8 b 回転摺動突起（回転摺動案内突起）
 - 1 8 b-A 1 8 b-B 側方摺動面
 - 1 8 b-E ストップ当接面
 - 1 8 b-C 前方摺動面
 - 1 8 b-D 後方摺動面
 - 1 8 c スパーギヤ部
 - 1 8 d 回転伝達凹部
 - 1 8 e 嵌合凹部

- 1 8 f ばね挿入凹部
- 1 8 g 周方向溝
- 2 1 C C Dホルダ
- 2 1 a カム突起
- 2 2 固定環（支持環）
- 2 2 a 雌ヘリコイド
- 2 2 b 直進案内溝
- 2 2 c リード溝
- 2 2 c-A 2 2 c-B 回転繰出案内面
- 2 2 d 回転摺動溝（周方向溝）
- 2 2 d-A 2 2 d-B 回転案内面
- 2 2 e ストップ挿脱孔
- 2 4 1群付勢ばね
- 2 5 離間方向付勢ばね
- 2 6 鏡筒ストップ
- 2 8 ズームギヤ（駆動ギヤ）
- 2 9 ズームギヤ軸
- 3 0 ファインダギヤ
- 3 1 1群用ローラ（カムフォロア）
- 3 2 カム環ローラ（カムフォロア）
- 3 2 a ローラ固定ねじ
- 3 3 2群回動軸
- 3 5 回動規制ピン
- 3 6 3 7 2群レンズ枠支持板
- 3 8 軸方向押圧ばね
- 3 9 2群レンズ枠戻しばね
- 5 1 A Fレンズ枠（3群レンズ枠）
- 5 2 5 3 A Fガイド軸
- 5 4 A Fナット

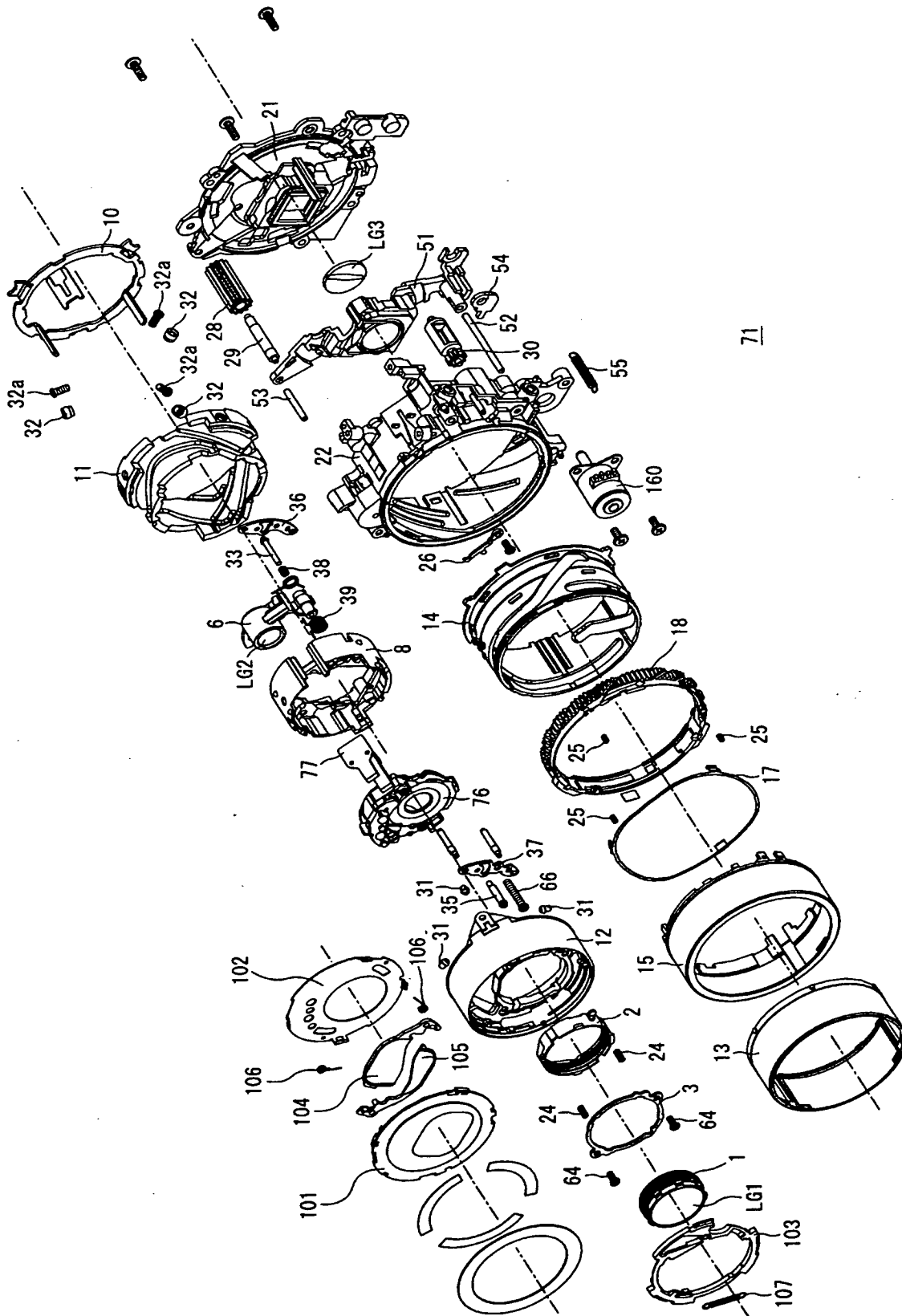
- 5 5 A F 枠付勢ばね
- 6 0 固体撮像素子 (C C D)
- 6 1 パッキン
- 6 2 C C D ベース板
- 6 4 抜止環固定ビス
- 6 6 支持板固ビス
- 7 0 デジタルカメラ
- 7 1 ズームレンズ鏡筒
- 7 2 カメラボディ
- 7 3 フィルタホルダ
- 7 4 減速ギヤボックス
- 7 5 レンズ駆動制御 F P C 基板
- 7 6 シャッタユニット
- 7 7 露出制御 F P C 基板
- 8 0 ファインダユニット
- 8 1 a 対物窓
- 8 1 b 8 1 c 可動変倍レンズ
- 8 1 d プリズム
- 8 1 e 接眼レンズ
- 8 1 f 接眼窓
- 8 2 ガイドシャフト
- 1 0 1 バリヤカバー
- 1 0 2 バリヤ押さえ板
- 1 0 3 バリヤ駆動環
- 1 0 4 1 0 5 バリヤ羽根
- 1 0 6 バリヤ付勢ばね
- 1 0 7 バリヤ駆動環付勢ばね
- 1 5 0 ズームモータ
- 1 6 0 A F モータ

特 2 0 0 2 - 2 9 8 1 4 9

【書類名】

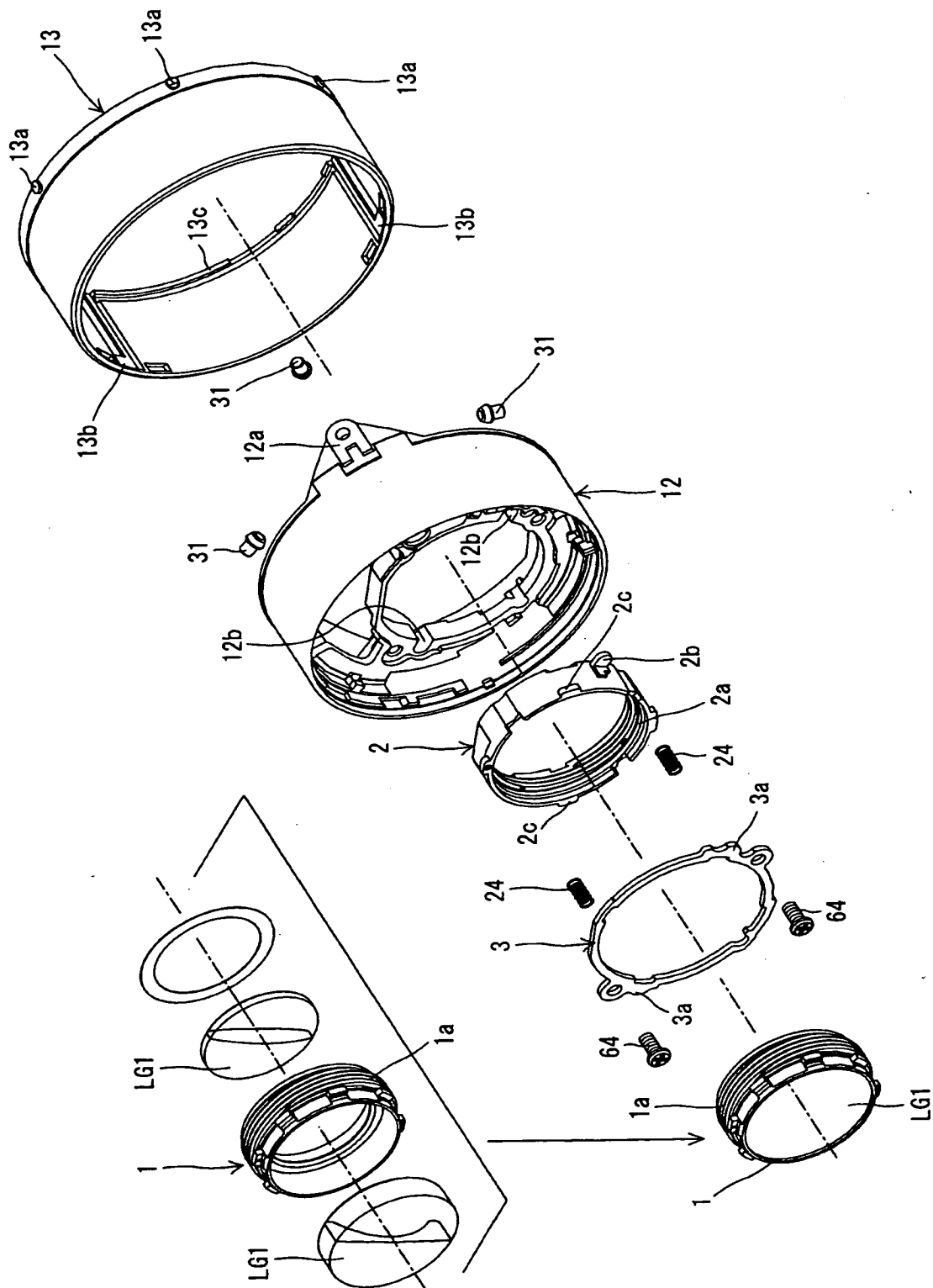
図面

【図1】

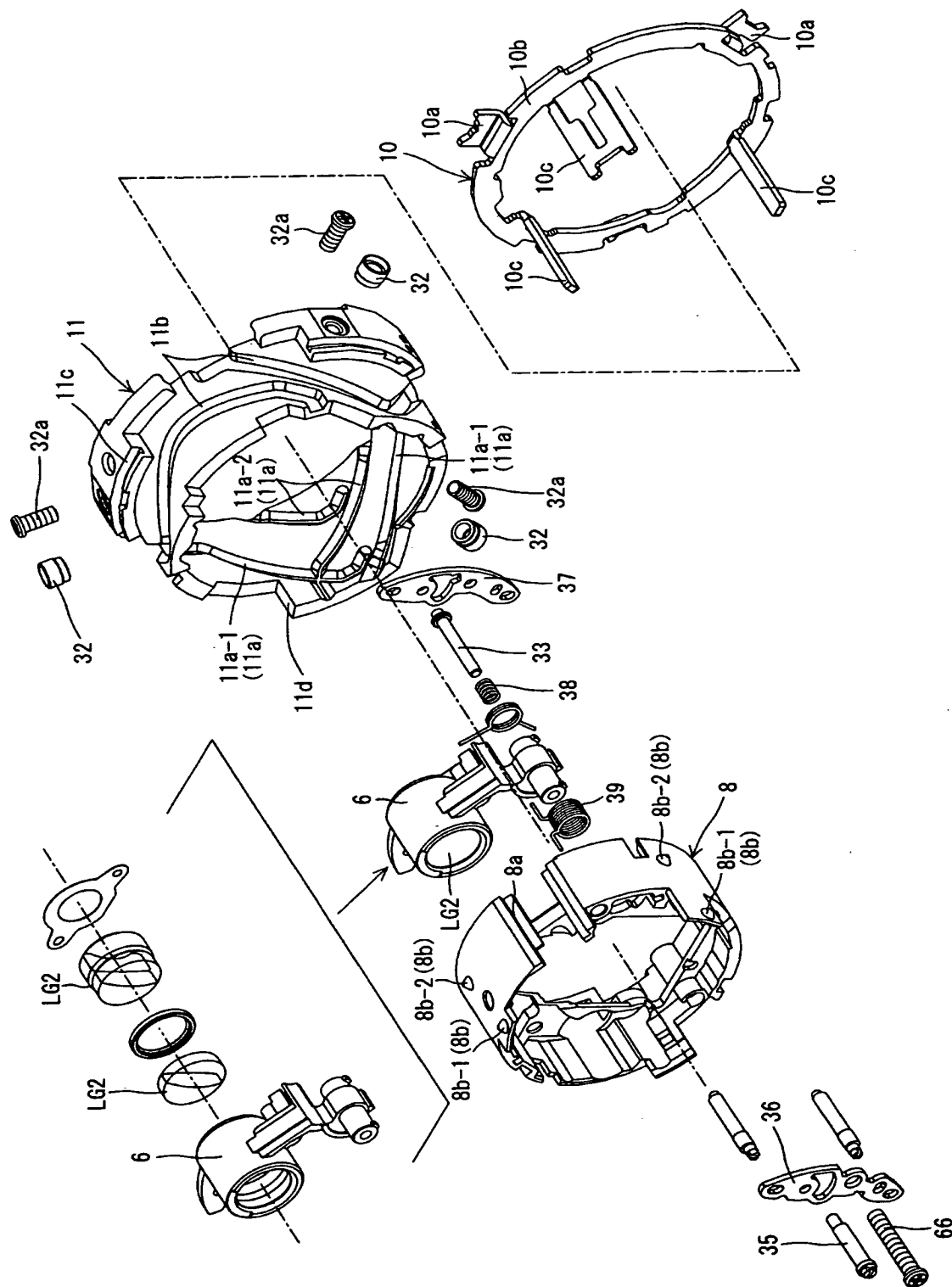


71

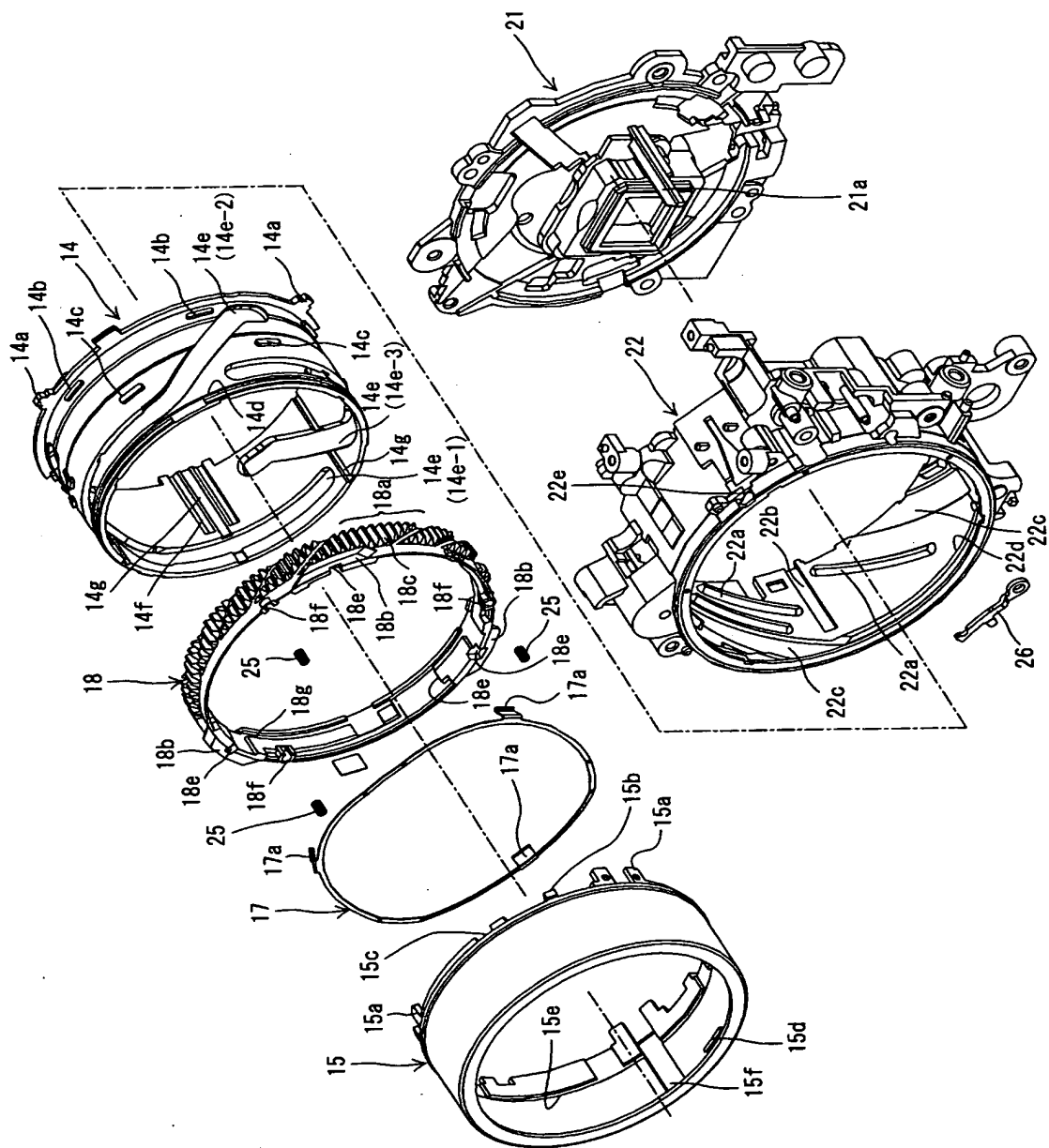
【図 2】



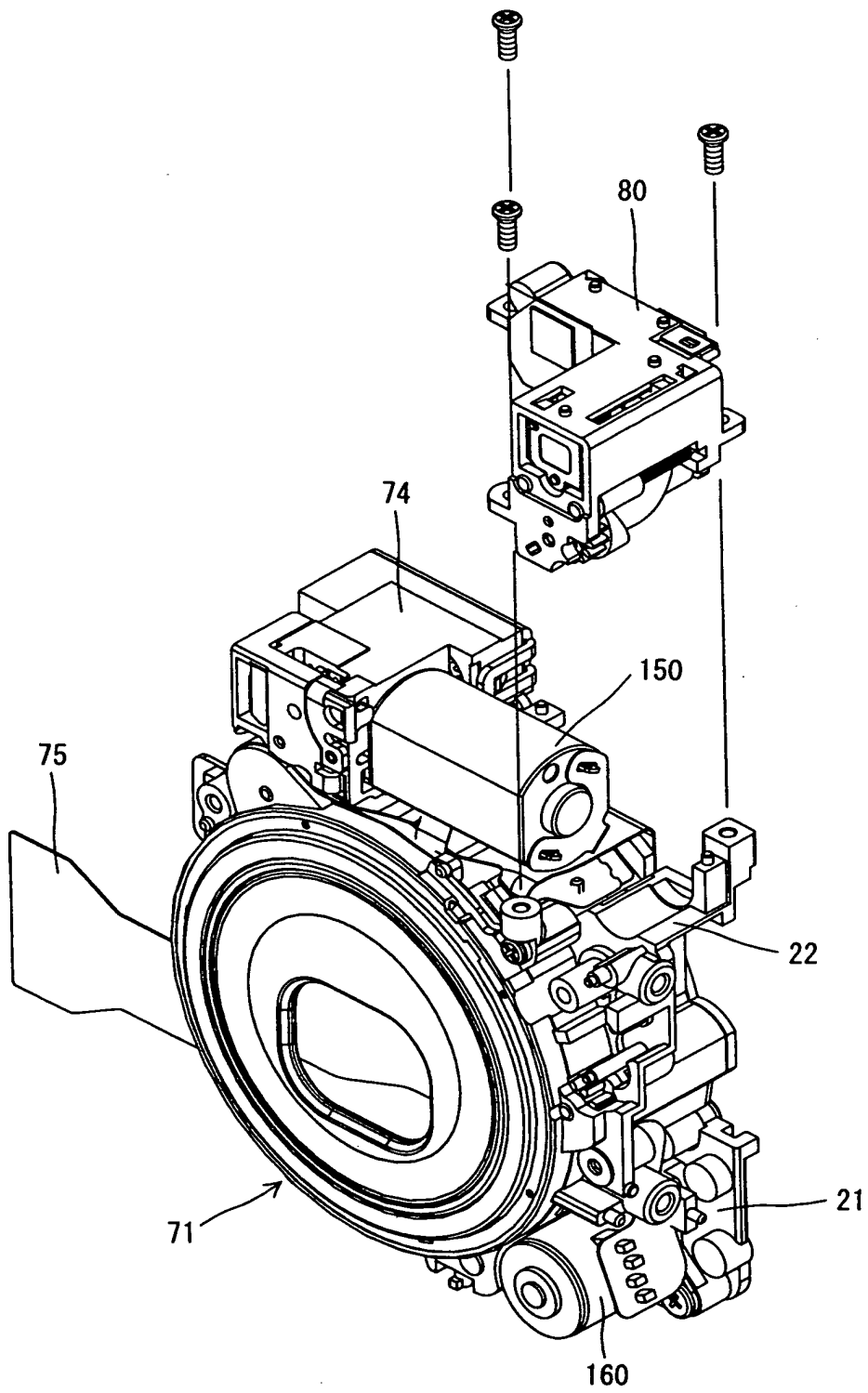
【図 3】



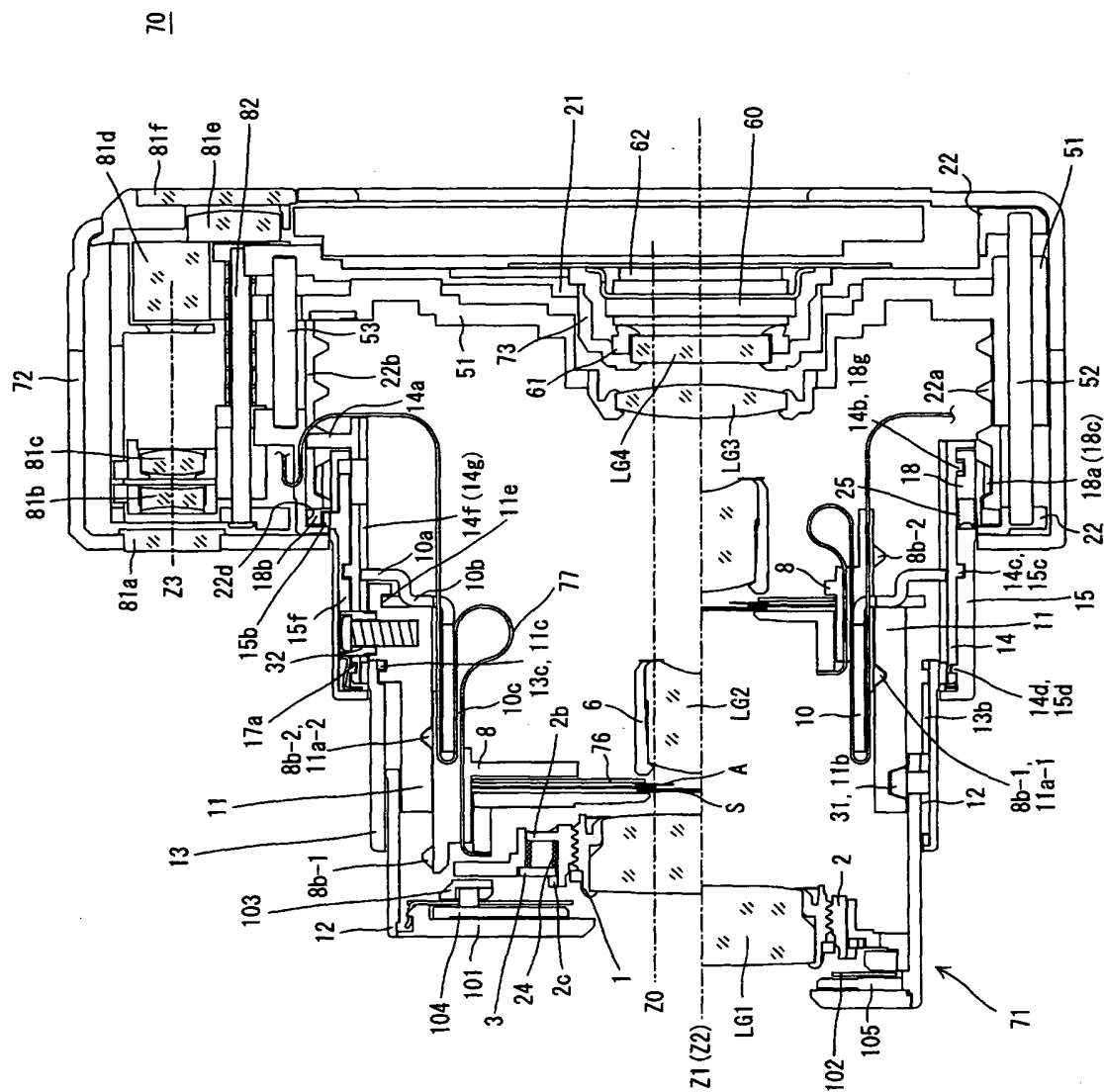
【図4】



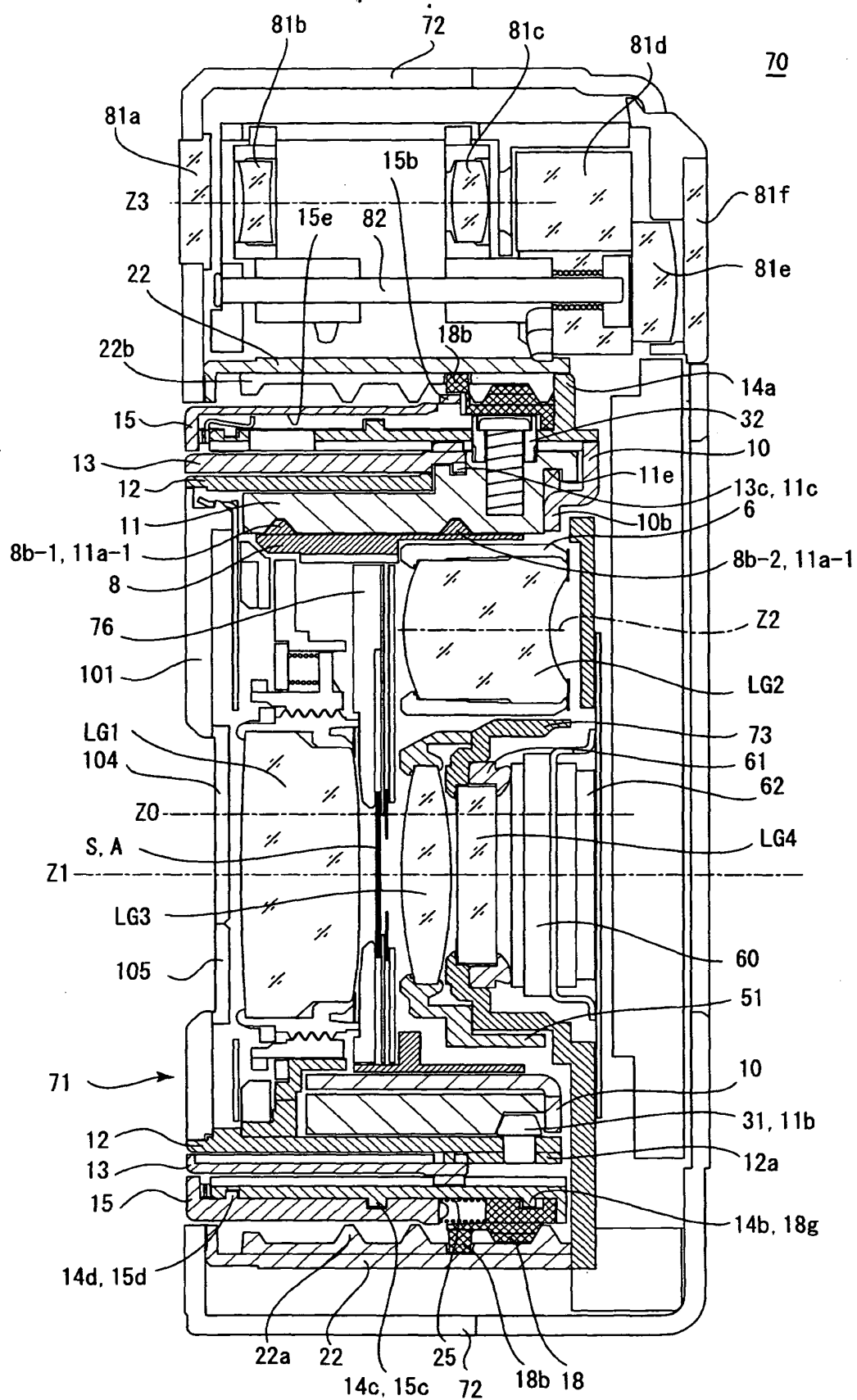
【図 5】



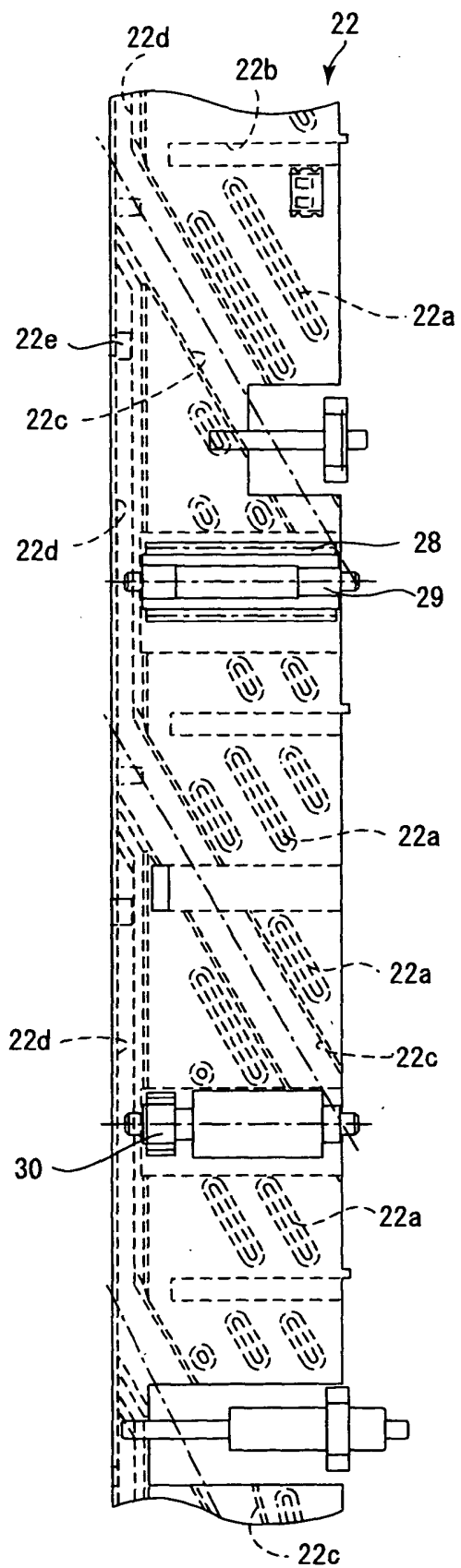
【図 6】



【圖 7】

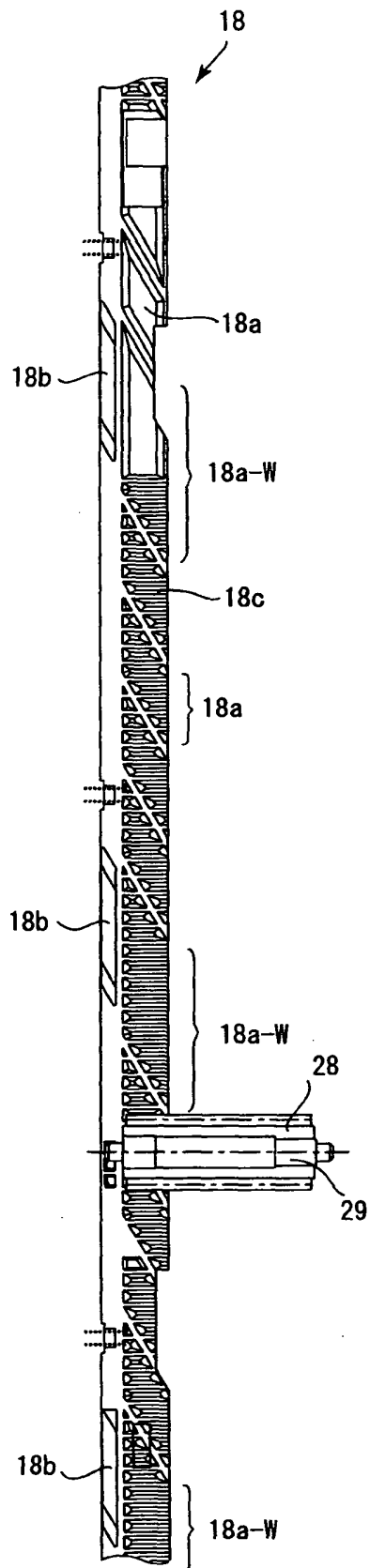


【図 8】

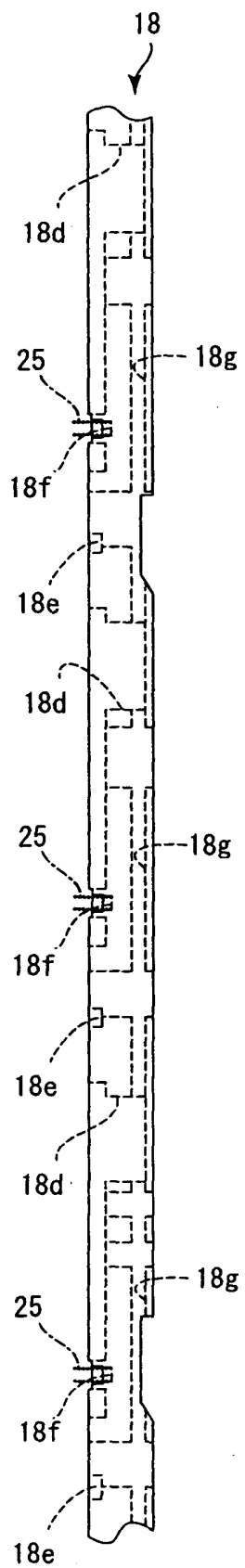


特 2 0 0 2 - 2 9 8 1 4 9

【図 9】

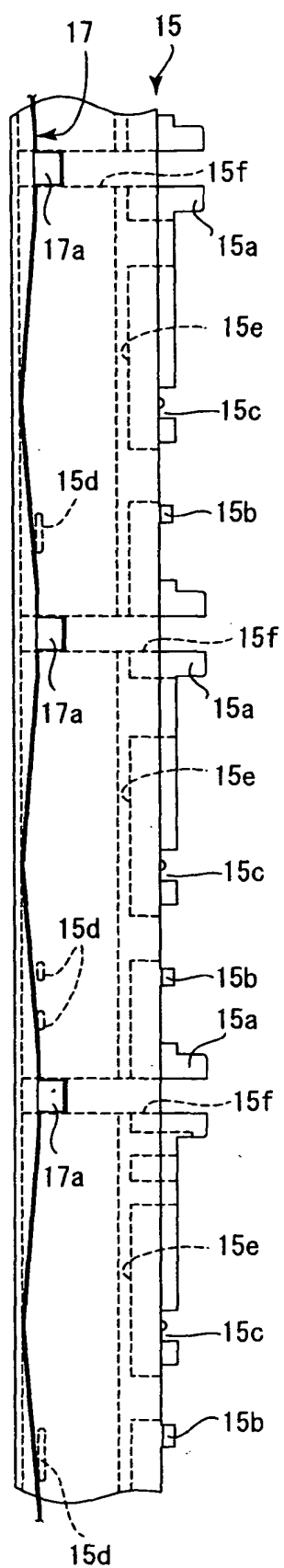


【図 1 0】

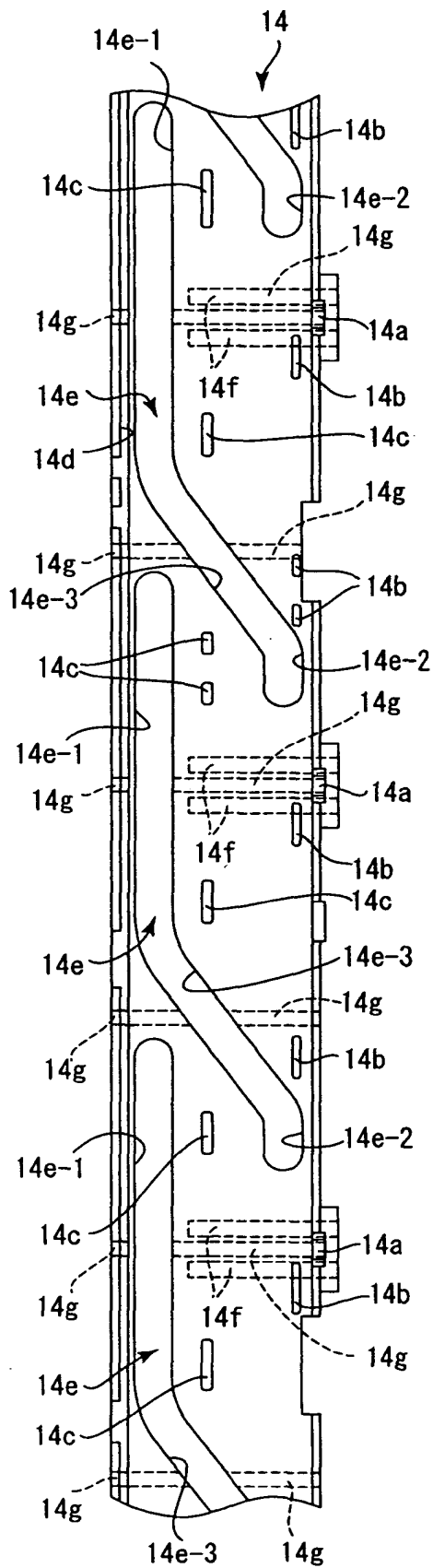


特 2 0 0 2 - 2 9 8 1 4 9

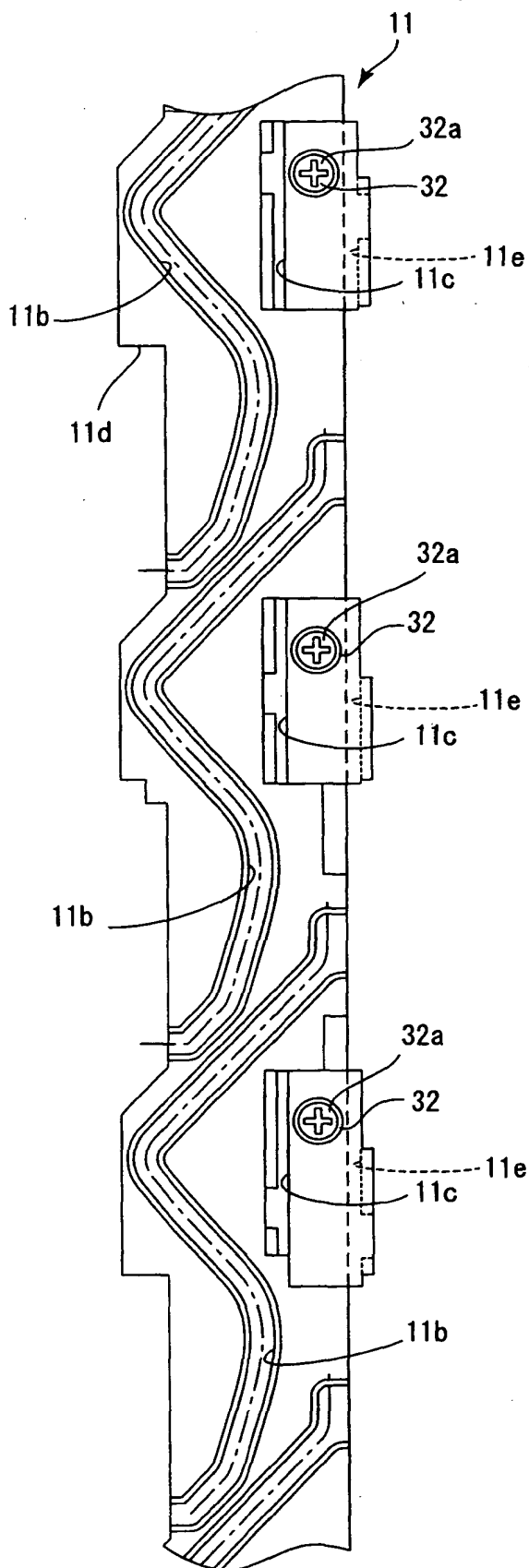
【図 1 1】



【図 1 2】

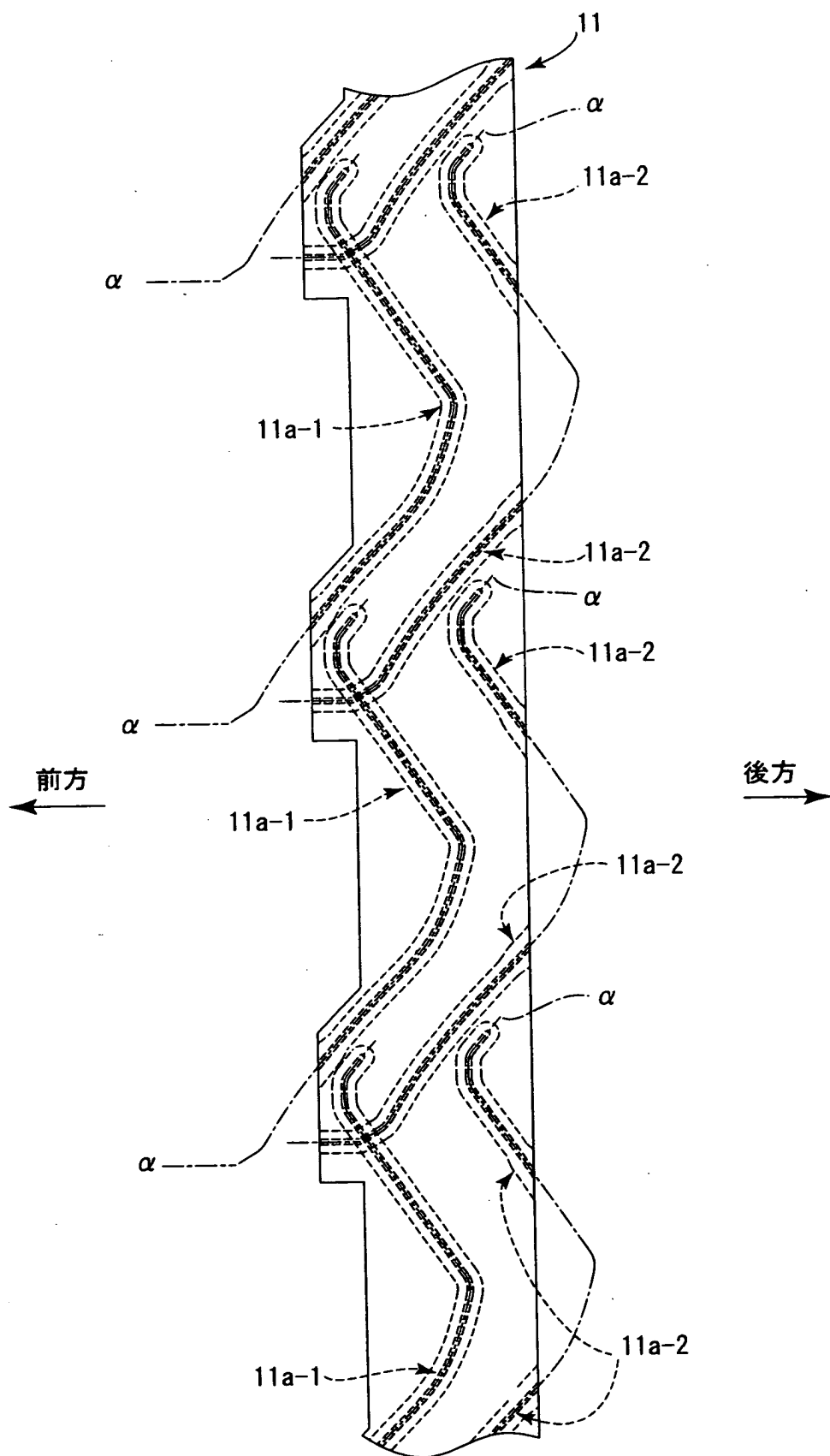


【図 1 3】

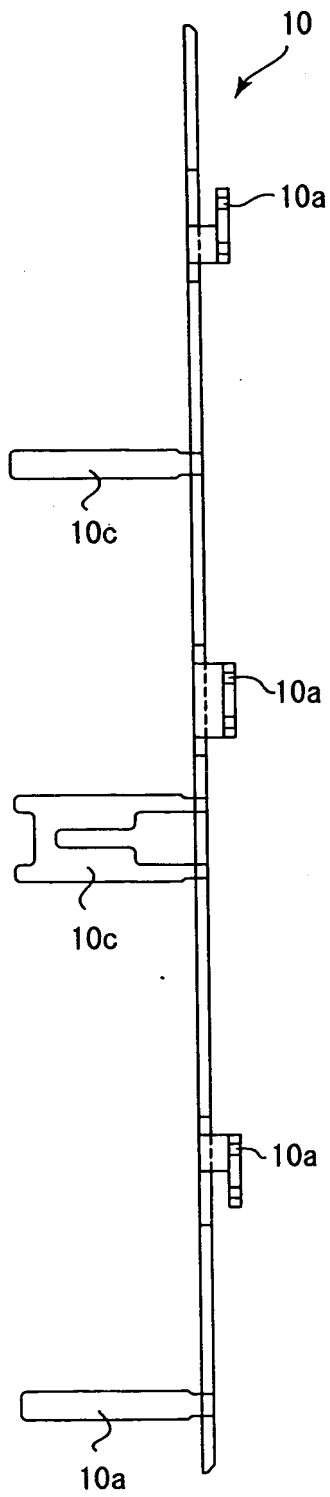


特 2 0 0 2 - 2 9 8 1 4 9

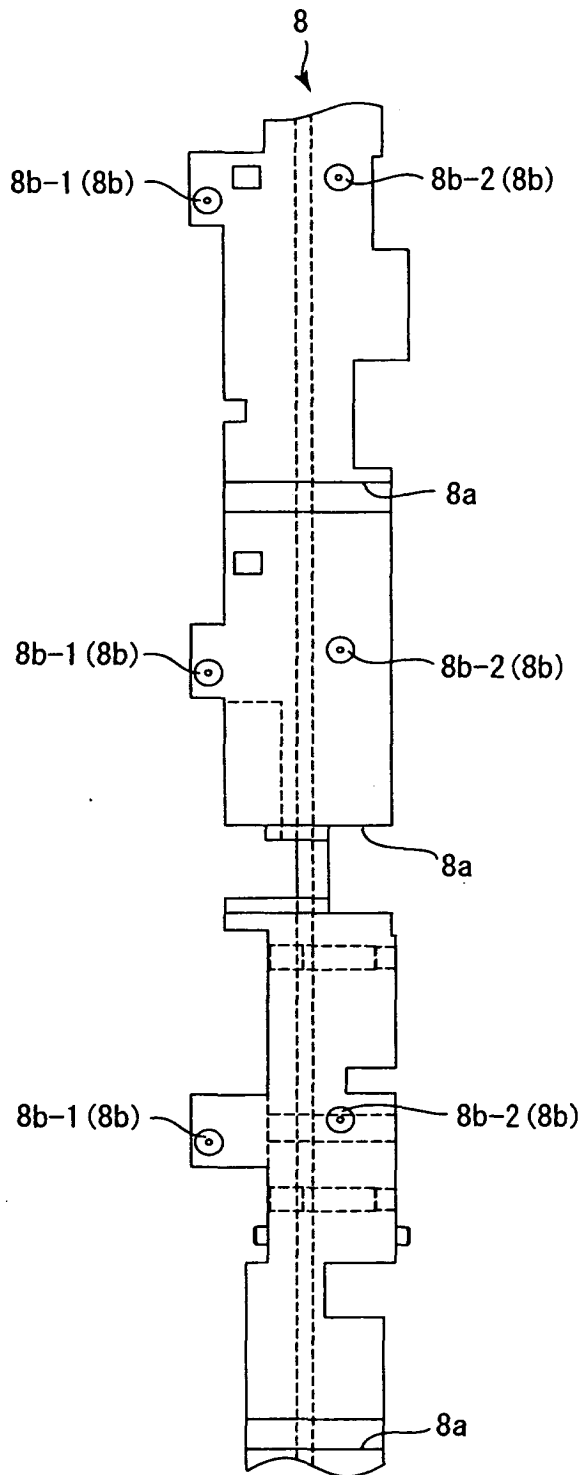
【図 1 4】



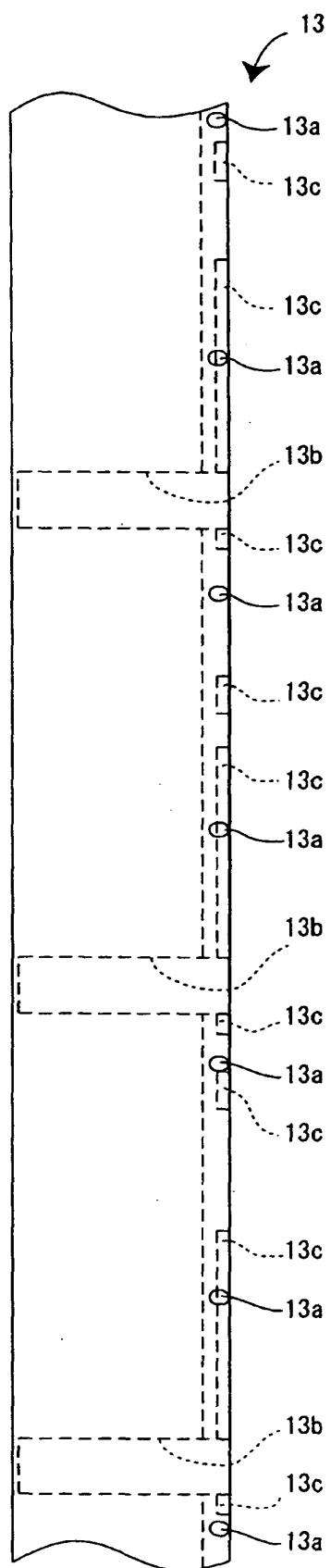
【図 1 5】



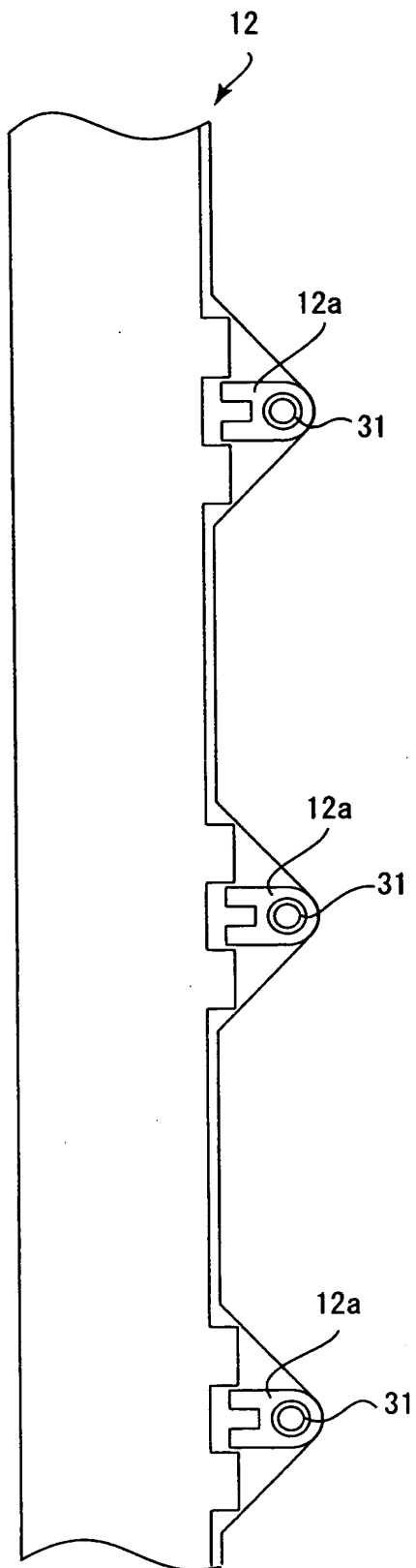
【図 1 6】



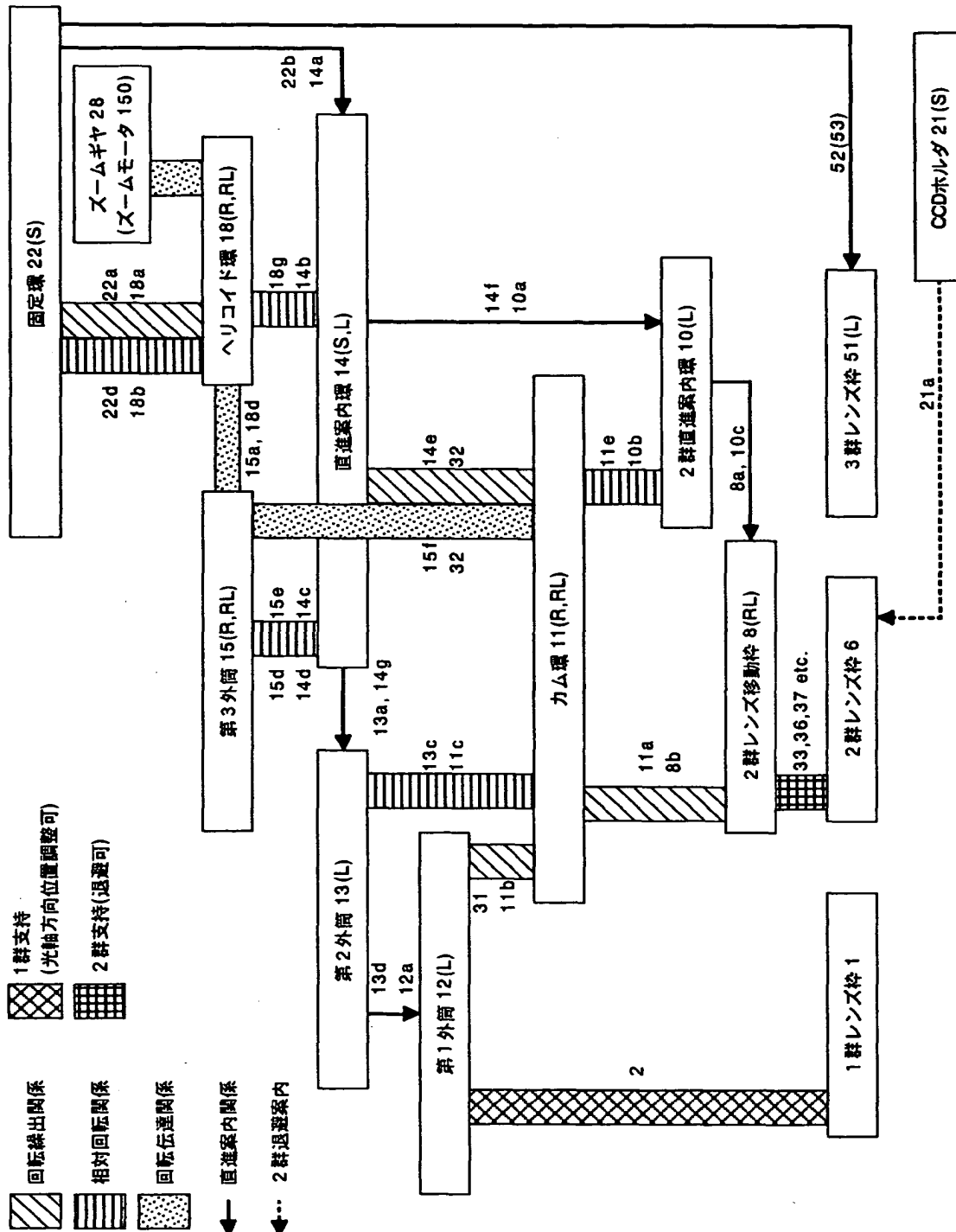
【図 1 7】



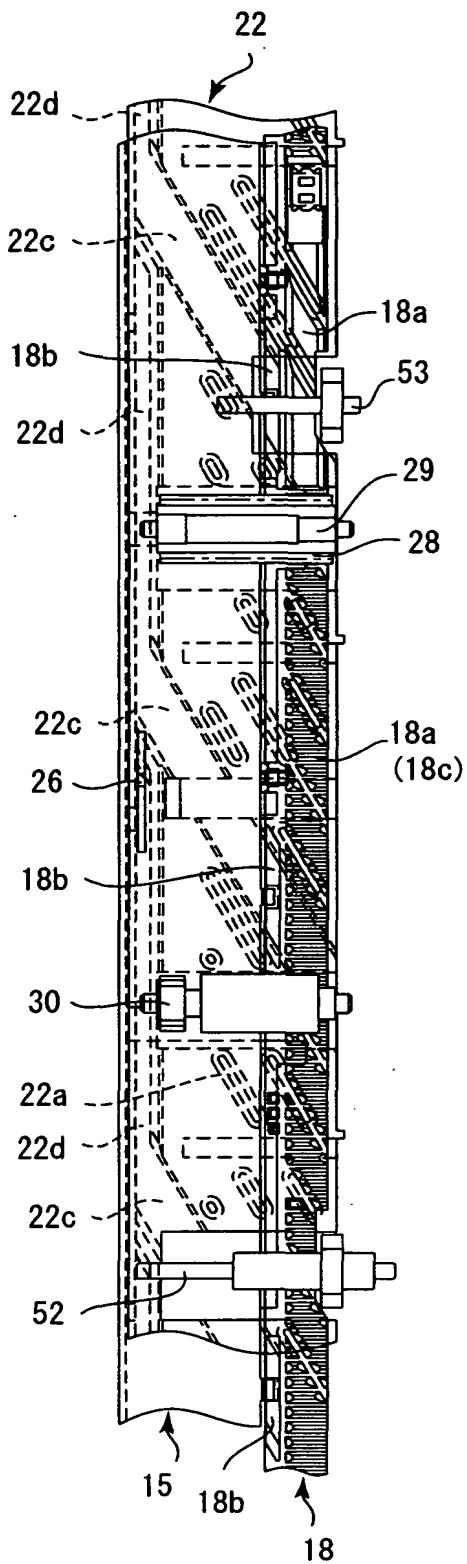
【図 1 8】



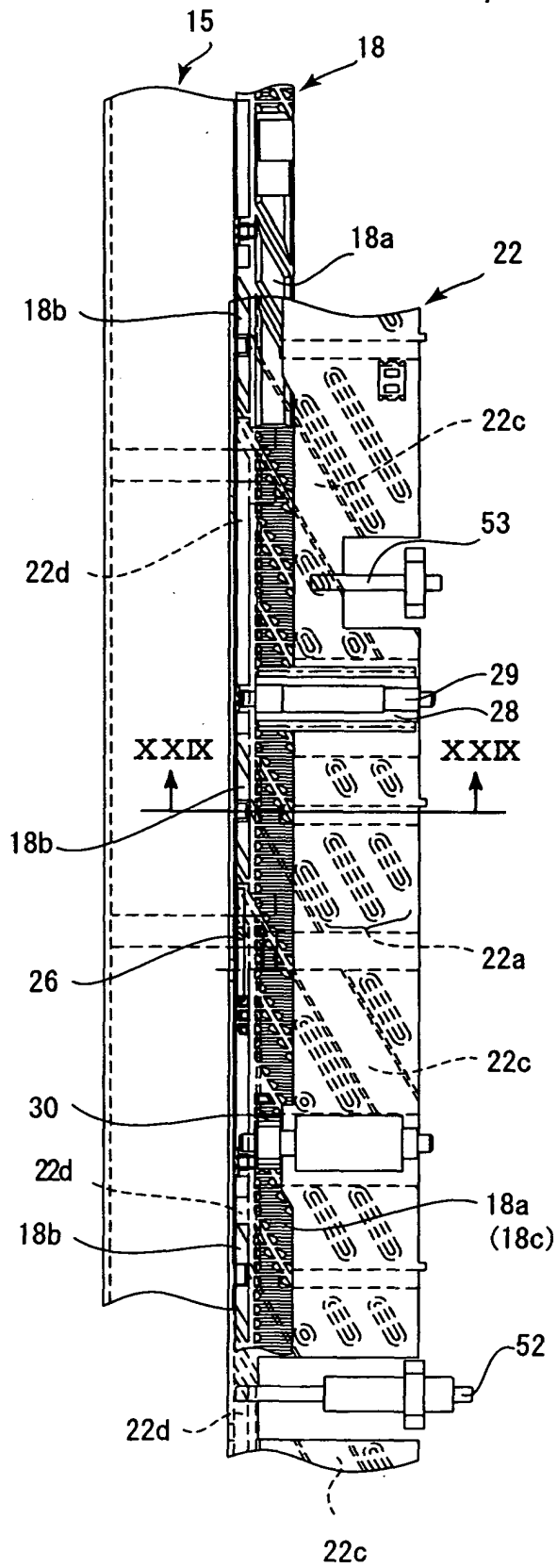
【图 19】



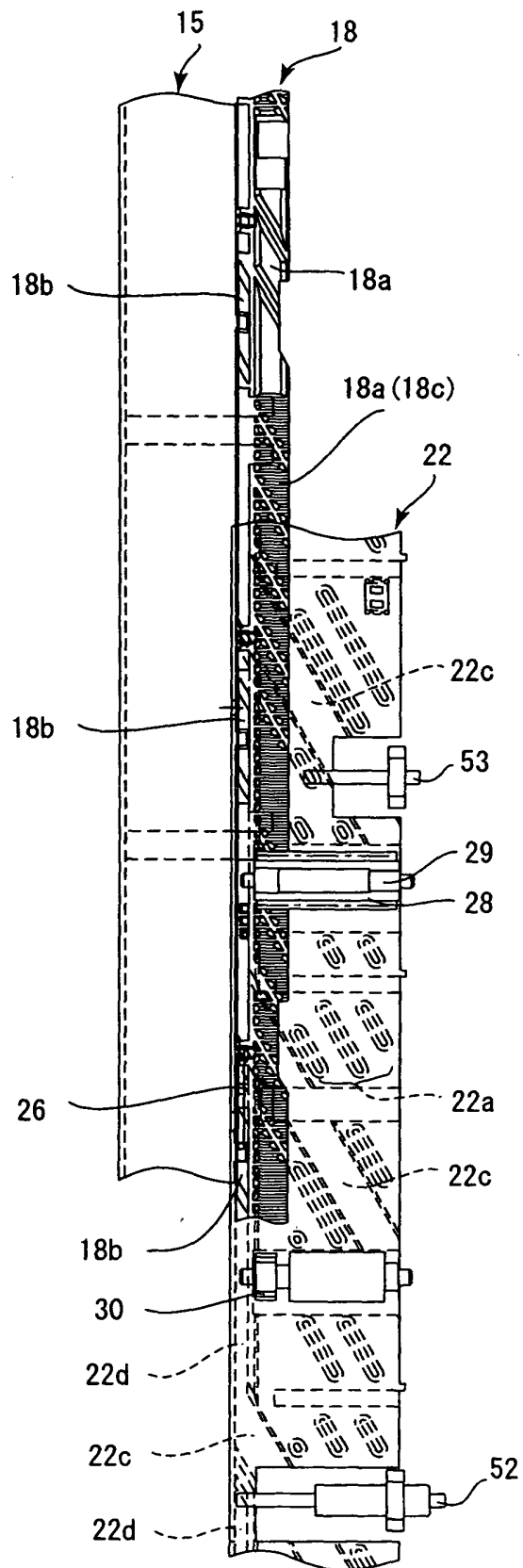
【図 2 0】



【図 2 1】

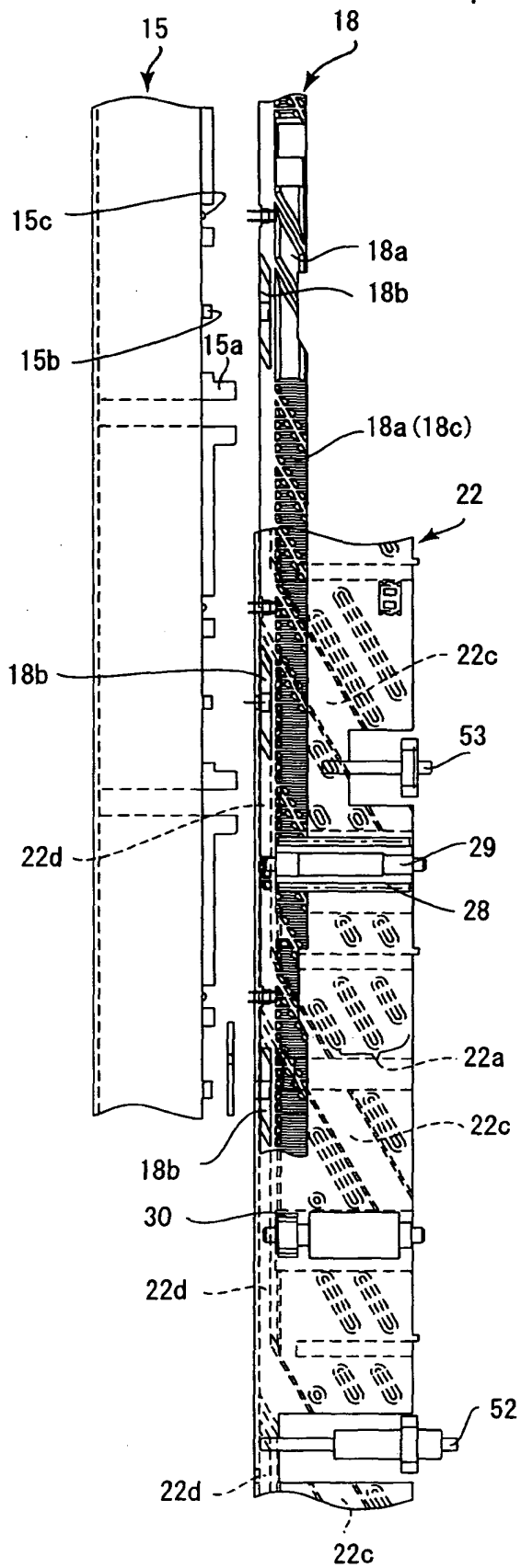


【図 2 2】

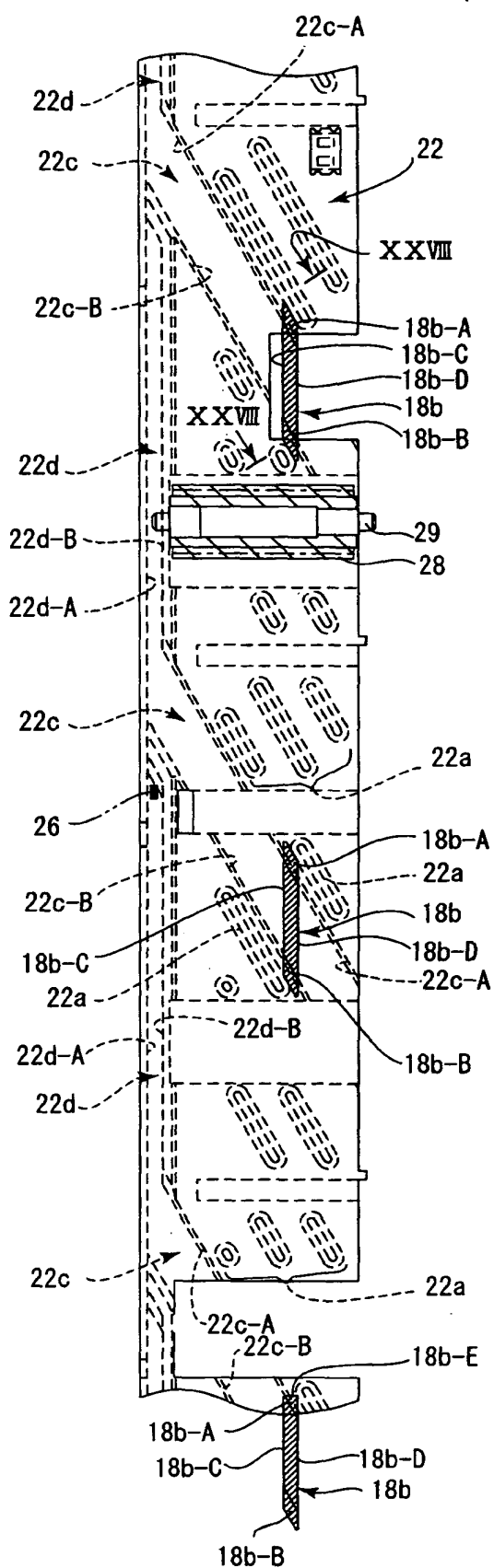


特 2 0 0 2 - 2 9 8 1 4 9

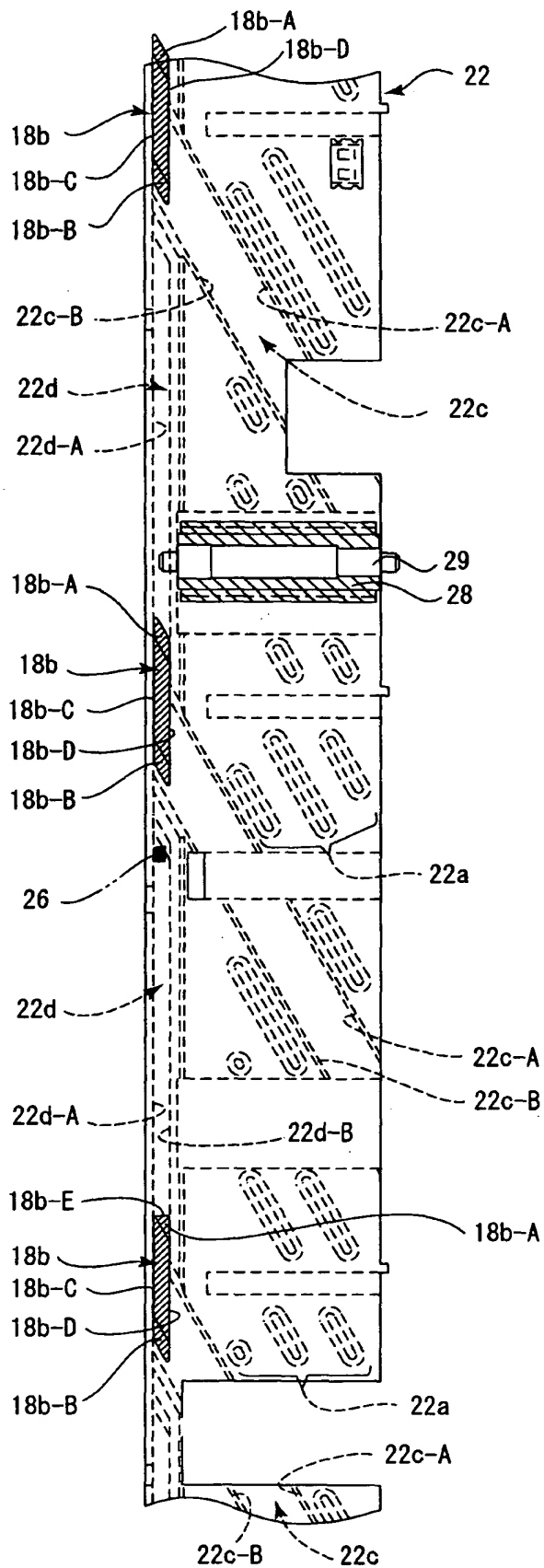
【図 2 3】



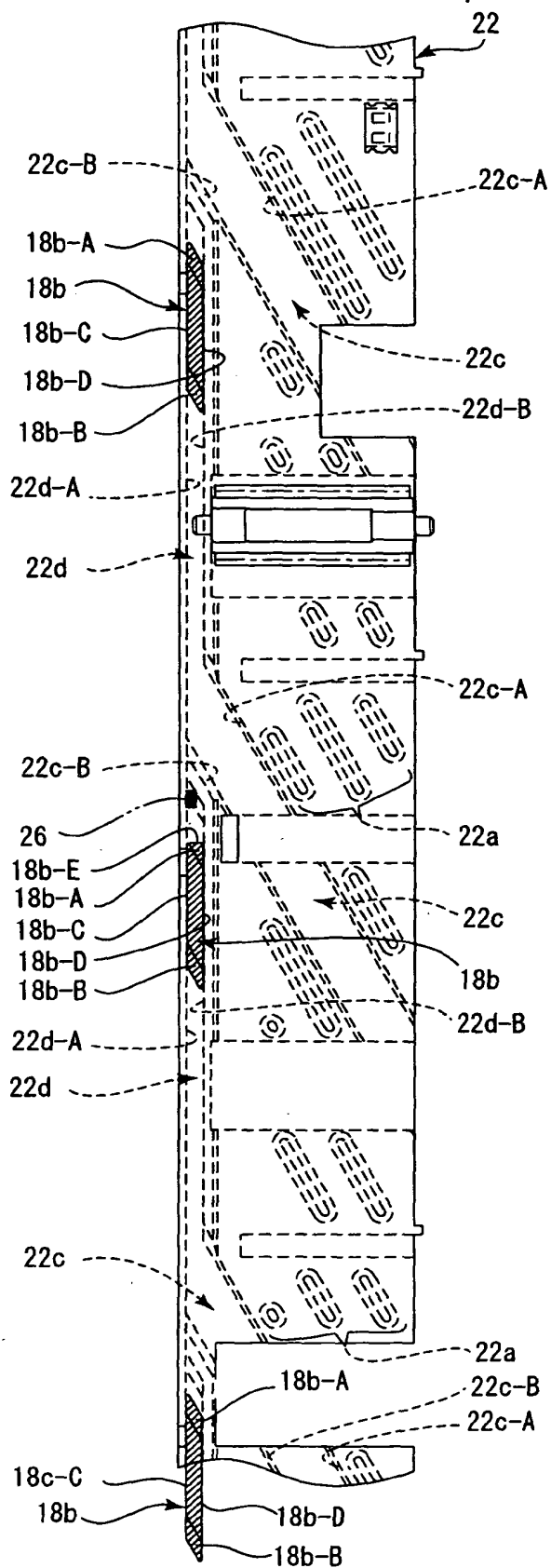
【図 2 4】



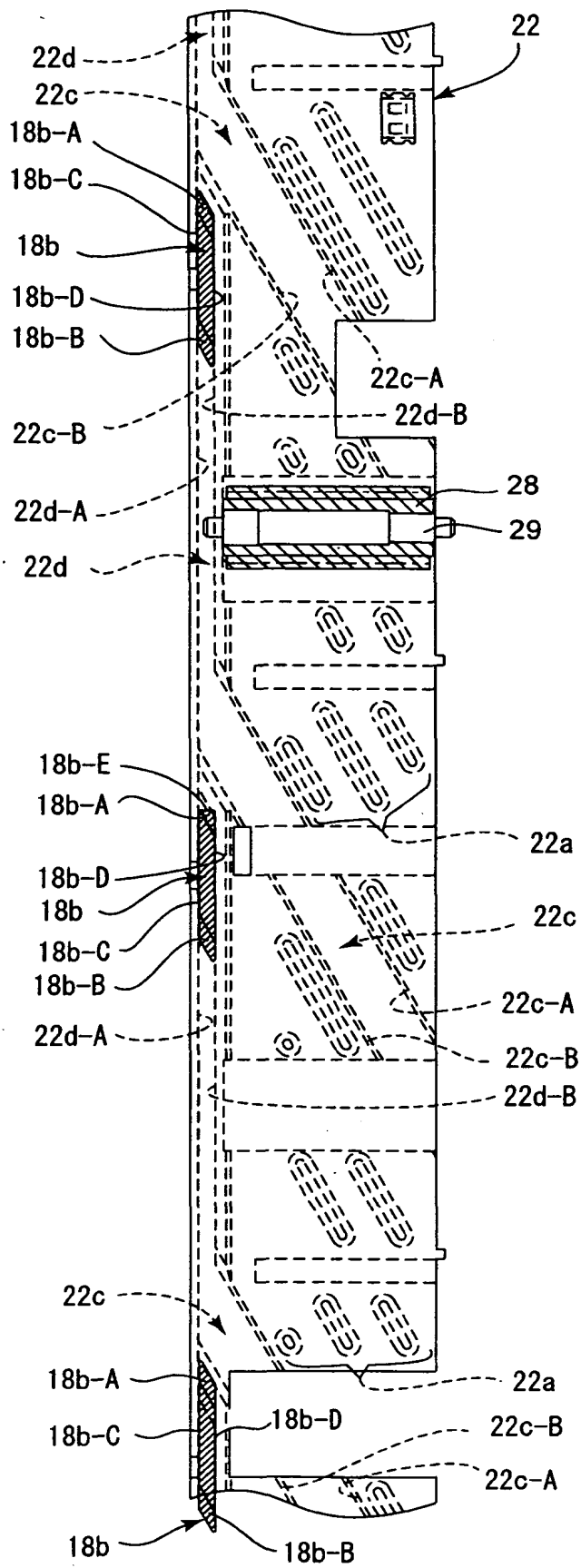
【図 2 5】



【図 2 6】

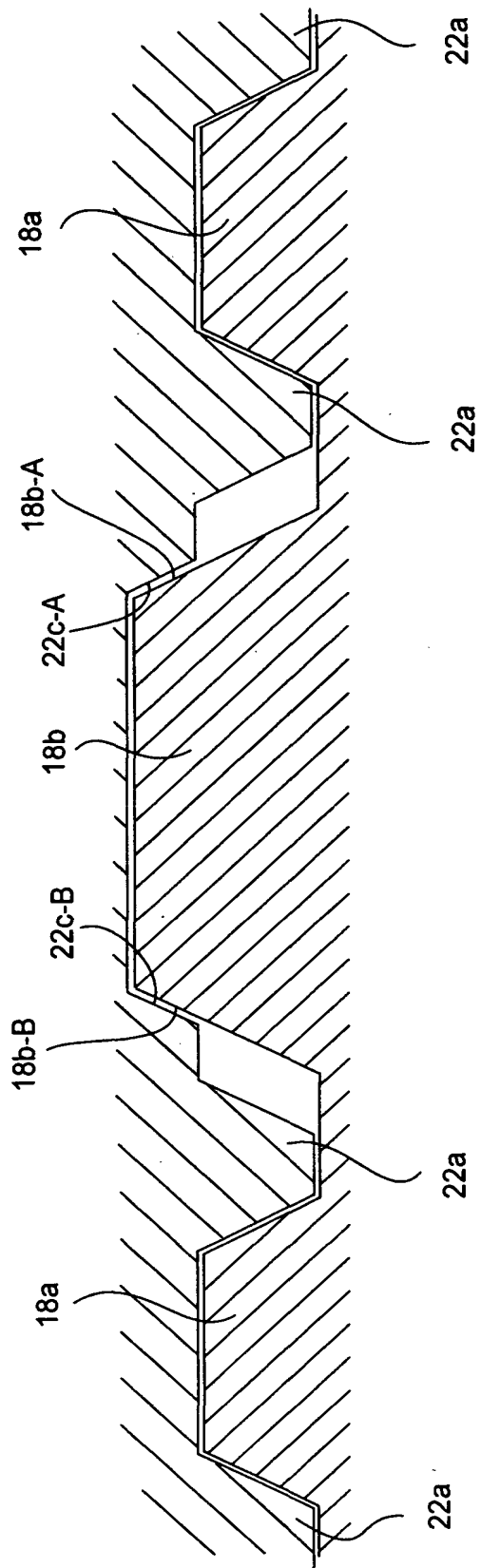


【図 2 7】

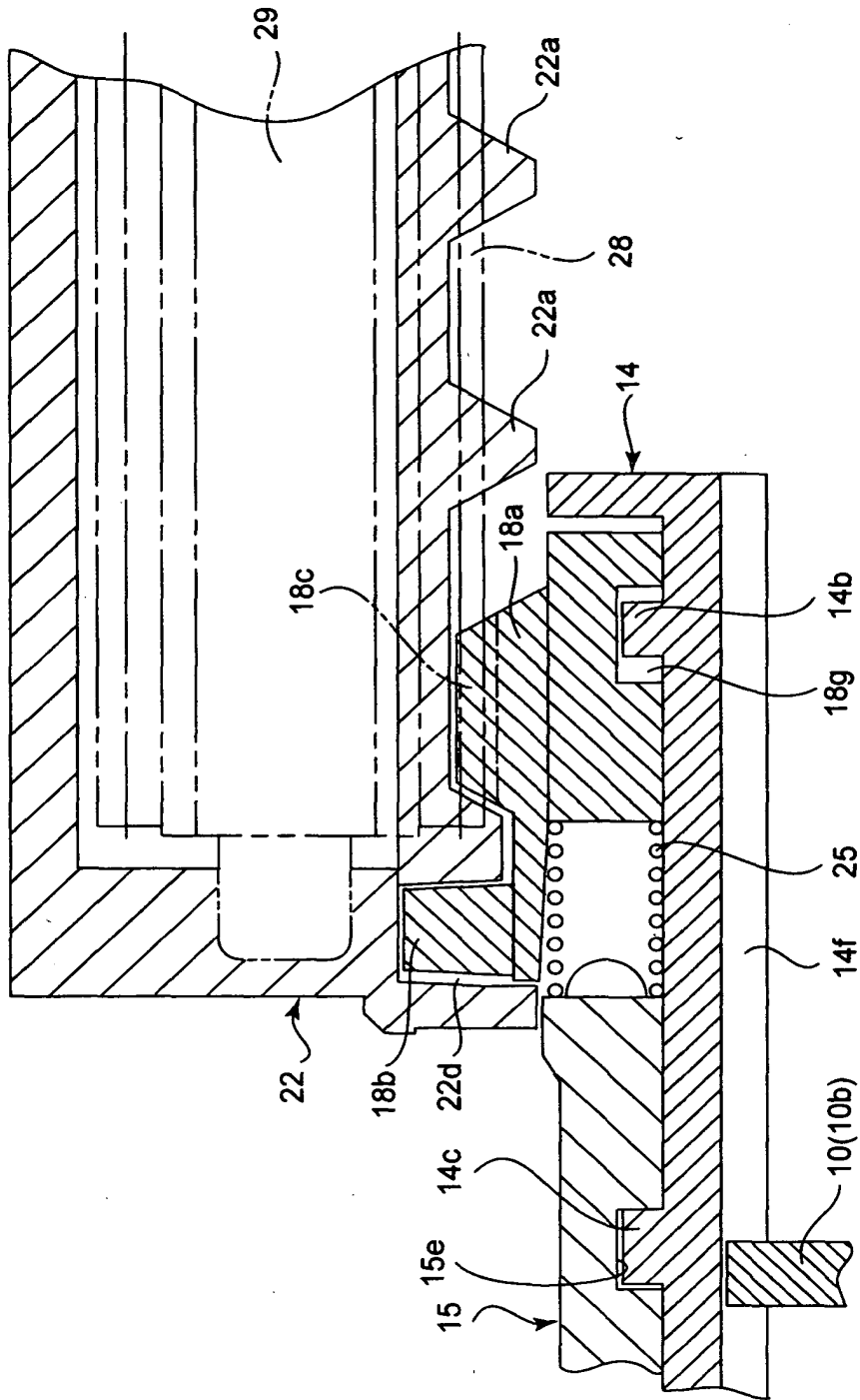


特 2 0 0 2 - 2 9 8 1 4 9

【図 2 8】



【図 29】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 レンズ鏡筒の回転環に対し、光軸方向移動を伴う回転繰出及び回転収納動作と繰出位置での定位置回転動作とを行わせる駆動機構を、簡単かつコンパクトな構造で安価に提供する。

【構成】 支持環と、該支持環の内側に支持され回転を与えられる回転環と、該回転環の回転により光軸方向に進退する可動レンズ群とを有するレンズ鏡筒において、支持環の内周面に、雌ヘリコイドと、該雌ヘリコイドと平行なリード溝と、雌ヘリコイドとは異なる光軸方向領域にあって上記リード溝に連通する周方向溝とを形成し、回転環の外周面に、雌ヘリコイドに螺合する雄ヘリコイドと、該雄ヘリコイドとは異なる光軸方向領域に位置する回転摺動案内突起とを設ける。回転摺動案内突起は、雌ヘリコイドと雄ヘリコイドが螺合する回転環と支持環の光軸方向の相対位置ではリード溝と係合して、回転する回転環を支持環に対して光軸方向へ相対移動するように案内し、雌ヘリコイドと雄ヘリコイドが螺合を解除する回転環と支持環の光軸方向の相対位置では周方向溝と係合して、回転環を支持環に対して光軸方向に移動させることなく回転するように案内する。

【選択図】 図 2 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 9 8 1 4 9
受付番号	5 0 2 0 1 5 3 2 3 8 4
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2 1 3 2
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 1 6 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年10月11日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	2002年10月 1日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	ペンタックス株式会社